

E számunk tartalmából:

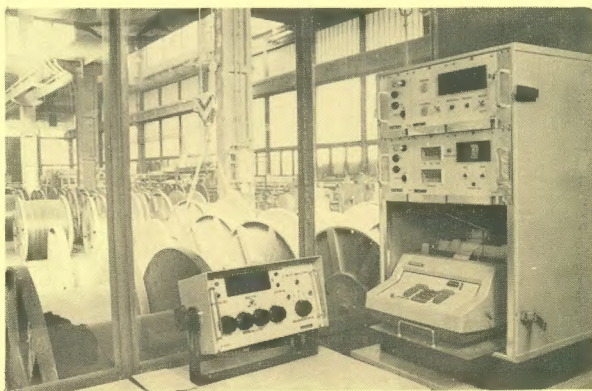
Mérlegtechnika

Tirisztorvezérlés

MESUCORA '76

1976

11



AUTOMATIZÁLÁS

IX. ÉVFOLYAM 11. SZÁM

1976. NOVEMBER

KOHÓ- ÉS GÉPIPARI TUDOMÁNYOS
MŰSZAKI TÁJÉKOZTATÓ INTÉZET
MŰSZAKI INFORMÁCIÓS OSZTÁLYÁNAK
SZAKFOLYÓIRATA

A szerkesztő bizottság vezetője: DR. GÁGYOR PÁL

A szerkesztő bizottság tagjai:

BOROMISZA GYULA
BORSZÉKI SÁNDOR
DR. CSÁKJ FRIGYES
CSAPÓ JÓZSEF
DOBÓ ANDOR
GYÖRGY ZOLTÁN
HERMAN ÁKOS

KÁZSMÉR JÁNOS
KLATSMÁNYI ÁRPÁD
DR. KOVÁCS LÁSZLÓ
DR. LOVAS BÉLA
MAGYAR GYÖRGY
MOLNÁR ISTVÁN

NIKA ENDRE
PATAKI EMIL
PÁL LÁSZLÓ
VAJDA FERENC
DR. VÁMOS TIBOR
WODICSKA MIHÁLY

Rovatszerkesztők és a szerk. biz. tagjai:

BASA ISTVÁN
DR. BÁNKI GÉZA
BOLGÁR MIKLÓS
HARSÁNYI VILMOS

KALLÓS KATALIN
KRAMLIK JÓZSEF
MAYER LÁSZLÓ

NÉMET IMRE
SAJBER ISTVÁN
SZABÓ ANTAL
SZENTGYÖRGYI ZSUZSA

Szakszerkesztő:
MAYER LÁSZLÓ

Szerkesztő:
FOLTÁNYI JÓZSEFNÉ

Felelős szerkesztő:
BIERBAUER MIHÁLY

Szerkesztőség: 1051 Budapest, Arany János u. 24.
Telefon: 317-549

Eng. III/SZI/108/1976

Megjelenik havonként. Terjeszti a Magyar Posta. Elfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI, 1900 Budapest, József nádor tér 1.) közvetlenül vagy csekkbefizetési lapon a KHI 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámmal. Előfizetési díj: 1 évre 360,-Ft, fél évre 180,-Ft. Készült a KGTMTI Nyomda Főosztályán. Felelős vezető: Harasztí Győző. Műszaki szerkesztő: Novák Ferenc. A rajzokat készítette: Kiss Katalin. Formátum: A4. Tűskaszám: 76.504 Index: 25.114

Tartalom

Dr. MÉSZÁROS Lajos: Mérlegtechnika az ipari folyamatok automatizálásában	4
KEMÉNY Tamás: Elektronikus mérlegek hitelesítése	14
VARGA András: Korszerű hajtásszabályozási sor	20
TARNIK István: Integrált áramkörös tirisztorvezérlés	27
SZÜCS Attila - ZALÁN Frigyes - SIGMOND Emőd: Termikus ammóniaszállítás vezérlése	33
DRABEK Ferenc: Elárusító automaták ipari környezetben	37
CSERNYÁNSZKY Imre: Célgépek tervezése pneumatikus építőelemekkel	45
ÁDÁM Antal - JUHÁSZ Endre: A MESUCORA '76 a műszer- és a vegyszermérnök szemével	53

Hírek

Contents

Dr. MÉSZÁROS, Lajos: Scales technology in the automation of industrial processes	4
KEMÉNY, Tamás: The verification of electronic balances	14
VARGA, András: Contemporary drive control line	20
TARNIK, István: Thyristor control with integrated circuit	27
SZÜCS, Attila - ZALÁN, Frigyes - SIGMOND, Emőd: Control of thermal ammonia transport	33
DRABEK, Ferenc: Selling automats in industrial environment	37
CSERNYÁNSZKY, Imre: Construction of one-purpose machines from pneumatic building elements	45
ÁDÁM, Antal - JUHÁSZ, Endre: The MESUCORA '76, seen with the eyes of the instrument - and chemical engineers	53

News

Inhalt

Dr. MÉSZÁROS, Lajos: Die Waagechnik im Automatisierung von industriellen Prozessen	4
KEMÉNY, Tamás: Kalibration von elektronischen Waagen	14
VARGA, András: Zeitgemäße An- triebssteuerungsreihe	20
TARNIK, István: Thyristorsteuerung mit integrierten Schaltkreisen	27
SZÜCS, Attila - ZALÁN, Frigyes - SIGMOND, Emőd: Steuerung von termischen Ammoniatransport	33
DRABEK, Ferenc: Verkaufsautomaten in industriellen Umgebung	37
CSERNYÁNSZKY, Imre: Konstruktion von Zweckmaschinen mit pneumatischen Bauelementen	45
ÁDÁM, Antal - JUHÁSZ, Endre: MESUCORA '76, gesehen mit Augen von Instrumenten - und Chemie Ingenieure	53

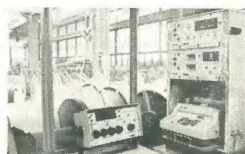
Nachrichten

Содержание

Др. Лайош МЕСАРОШ Весовая техника в автома- тизации промышленных про- цессов	4
Тамаш КЕМЕНЬ Калибровка электронных весов	14
Андрас ВАРГА Совершенная цепь регули- рования привода	20
Иштван ТАРНИК Управление тиристором на интегральных схемах	27
Аттила СЮХ - Фридьеш ЗАЛАН - Эмод ШИМОНД Управление термической подачей аммиака	33
Ференц ДРАБЕК Продовольственные автома- ты в промышленной среде	37
Имре ЧЕРНИНСКИ Проектирование специали- зированных машин с приме- нением пневматических блоков	45
Антал АДАМ - Эндре ЮХАС МЕСУКОРА '76 - глазами инже- нера по измерительной тех- нике и инженера химика	53

Новости

Címképünk



Címképünk egy speciális
darumérleg műszerezettségét
szemlélteti

FROM THE CONTENTS

- 4** Dr. MÉSZÁROS, Lajos:
Scales technology in the automation of industrial processes

The METRIPOND Scales Factory in this days celebrates the 25-th anniversary of its existence, has attained significant progress in developing and manufacturing of balances and complete systems for automating of industrial processes. The article summarizes these efforts and through examples shows the role of industrial balance systems in the manufacturing technology.

- 14** KEMÉNY, Tamás:
The verification of electronic balances

The Hungarian Scales Industry has recognized the advantages of manufacturing, selling and application techniques of electronic balances, it manufactures these in great series, moreover they are export these in many countries. Previously such views was spread, that the classic mechanical balances should be used for public trade or accounting purposes, the advantages of the electronic balances are more accentuated on technological sphere. These views has been changed in spite of the developments in last few years. Today numerous enterprises manufacture electronic balances, which may be attested too and they join the advantages of both scales family, they give fast working, rugged system and securing for the users variable accounting certificates.

- 20** VARGA, András:
Contemporary drive control line

The article deals with the developed general purpose dc. drive serial. The main characteristics of this serial are as follows: the drive has a value-conserving control for revolutions per minute, and a subordinate current control. The number of revolutions can be varied in a ratio 1:20, the static accuracy is $\pm 1\%$; the dynamic accuracy, concerning the nominal revolution is $\pm 5\%$ - 10% . The control time of the system is 100-400 ms. The 1-70 kW range for the motors can be effected with eight proportioned supply units. The supplies for 1-12 kW range are one-phase supplies, for the 12-70 kW range there are three-phase units.

- 27** TARNIK, István:
Thyristor control with integrated circuit

The article deals with a high power batch-pulse producing triggering device for control of thyristors, using the monolithic integrated circuit from AEG-Telefunken with type number UAA-145. The device is applicable for control of net-commutating circuits too.

- 33** SZÜCS, Attila - ZALÁN, Frigyes -
SIGMOND, Emőd:
Control of thermal ammonia transport

The energy economy and moreover the elaboration of contemporary and economical cooling technics takes a very wide field of research and development activities in our country. With assistance of the National Technical Development Committee, the Energy Economy Institute has begun the development of a new high power industrial absorption type refrigerator. The control system of this was developed with assistance of the Computer-Technics and Automating Research Institute of the Hungarian Academy of Sciences. The article deals with the special pneumatic control problems of ammonia-flow, solved in course of this work.

- 37** DRABEK, Ferenc:
Selling automats in industrial environment

The improving of social circumstances for labourers at the place of work can be effected only with automation, because of the ever growing manpower shortage. With a better constructed automation, one may improve the general health state of working places, the workshop discipline, the productivity and the quality of working too. In this way the humanistic caretaking may be changed for force of production, which one may take in every respect an outstanding factor.

- 45** CSERNYÁNSZKY, Imre:
Construction of one-purpose machines from pneumatic building elements

The application of pneumatic one-purpose machines (made from building elements) are in our country very widespread used. The construction of such machines for combined tasks, using the building element principle as base for its construction, needs a systematic developing. The article gives a method for this systematic implementation planning, which secure the using of minimum number of elements and at the same time assuring the quality demands of manufacturing.

- 53** ÁDÁM, Antal - JUHÁSZ, Endre:
The MESUCORA '76, seen with the eyes of the instrument - and chemical engineers

The article gives a survey over the international congress and fair, MESUCORA '76, held in Paris, outlines the novelties found on the territory of industrial and analytical measuring technics and of process control. Emphasises the international tendency and trends in technical development of control technics.

ИЗ СОДЕРЖАНИЯ

4 Др Лайош МЕСАРОШ Весовая техника в автоматизации промышленных процессов

Завод весов МЕТРИОНД, празднующий свой 25-летний юбилей достиг значительные даже в международном отношении успехи в разработке и производстве весовых систем, пригодных для автоматизации промышленных процессов. Статья поводит итог этих работ в приведенном примере показывает место промышленных весовых систем в технологическом процессе производства.

14 Тамаш КЕМЕНЬ Калибровка электронных весов

Венгерское производство весов, распознав преимущества производства, сбыта и применения новейшего типа весов — электронной системы — сегодня уже наладило массовое производство этих приборов и поставляет во многие страны мира. Ранее был распространен такой взгляд, что для расчетных целей в широкой потребности следует применять классические, механические весы, а преимущества электронных весов следует использовать в технологических областях. Этот взгляд значительно изменился за последние годы в следствие бурного развития. Сегодня уже немало фирм производит достоверные электронные весы, обобщающие преимущества обоих типов весов и обеспечивающие быстрые и гибкие системы, составляющие расчетные квитанции для пользователей.

20 Андраш ВАРТА Совершенная цепь регулирования привода

В статье излагается серия постоянного тока общего назначения. Важнейшие характеристики серии: приводы оснащены устойчивым регулированием числа оборотов и вторичным регулированием тока. Диапазон регулировки числа оборотов $\pm 20\%$; статическая погрешность $\pm 1\%$; динамическая погрешность $\pm 5-10\%$, относительно номинального числа оборотов. Время отрегулирования системы — 100 + 400 миллисекунд. В отношении электродвигателей диапазон мощностей 1-70 кВт покрыт восемью блоками питания, выбранными в соответствии с требованиями. Питание в диапазоне 1-12 кВт — однофазное 12-70 кВт — трехфазное.

27 Иштван ТАРНИК Управление тиристором на интегральных схемах

В статье описывается схема управления тиристором, построенная на интегральной схеме типа УАА-145 производства фирмы АЕГ — Телефункен, вырабатывающая пакет значительных импульсов высокой мощности. Данный прибор пригоден для управления сетевых коммутационных схем.

33 Аттила СЮЧ — Фридхельм ЗАЛАН — Эмед ШИТМОНД Управление термической подачей аммиака

Энергохозяйство — в том числе разработка экономных и современных решений в области холодильной техники является значительной областью технического прогресса и усовершенствований в нашей стране. Институт Энергетики поставил цель — разработать промышленный абсорбционный холодильный высокой производительности нового типа, при поддержке Венгерского Комитета по Техническому Прогрессу. В разработке управления холодильника принимает участие Научно-исследовательский Институт по Вычислительной Технике и Автоматизации венгерской Академии Наук. Статья затрагивается проблемой управления с пневматической и аммиачной вспомогательной энергией, разрешенной на опытном уровне.

37 Ференц ДРАБЕК Проводственные автоматы в промышленной среде

Улучшение социальной обстановки рабочих мест осуществляется только путем автоматизации при стремительно обостряющемся недостатке рабочей силы, хорошая организация автоматизации помогает улучшить самочувствия на рабочем месте, трудовую дисциплину, производительности труда, а также и повышению качества работы. Таким образом гуманная забота о человеке можно исправить в производительные силы, являющиеся значительным фактором с любой точки зрения.

45 Имре ЧЕРНИНСКИ Проектирование специализированных машин с применением пневматических блоков

Применение пневматических специализированных машин/построенных на пневматических строительных элементах/ широко распространено в БНР. Конструкция оборудования разрабатывается на основе применения принципа строительных блоков, но при сложных задачах требуется систематическое проектирование, метод которого описывается в данной статье. Этот метод обеспечивает минимализацию качества применяемых деталей, наряду с соблюдением требований к качеству производства.

53 Антал АЛАМ — Эндре КУХАС МЭСУКОРА '76 — глазами инженера по измерительной технике и инженера химика

Статья дает обзор о новинках международной выставки и конгресса МЭСУКОРА '76 /Париж/ в области промышленной и аналитической измерительной техники, а также и в области автоматизации процессов. Особенно выделяются направления и тенденции международного развития в вопросах технического усовершенствования техники управления.

A MÉRLEGTECHNIKA AZ IPARI FOLYAMATOK AUTOMATIZÁLÁSÁBAN

A fennállásának 25 éves jubileumát ünneplő METRIPOND Mérleggyár nemzetközi viszonylatban is igen jelentős eredményeket ért el az ipari folyamatok automatizálására alkalmas mérlegrendszerek fejlesztése és gyártása terén.

A cikk összefoglalja ezeket a munkákat, és példák felsorolásával mutatja be az ipari mérlegrendszerek helyét a gyártástechnológiai folyamatban.

ETO: 681.268

A mérlegberendezések és ipari mérlegrendszerek a kereskedelemben és az áruforgalomban betöltött önálló tömeg, illetve súlymeghatározó szerepük mellett mind nagyobb jelentőséget kapnak a legkülönbözőbb ipari folyamatok szabályozási, vezérlési és automatizálási, valamint ellenőrző rendszereiben, mint azok igen lényeges, szerves elemei. A mérlegtechnikai berendezéseket azért úgy kell kialakítani, hogy azok a technológiai folyamatokba és a fenti rendszerekbe szervesen beilleszkedjenek, valamint az esetenként ezeket irányító számítógépekhez, illetve adatfeldolgozó központokhoz csatlakoztathatók legyenek.

Automatizálás és mérlegtechnika

Az ipari folyamatok racionalizálása és automatizálása ma műszaki, gazdasági és szociálpolitikai megfontolásokból egyaránt indokolt. Ennek során két alapvető esetet különböztethetünk meg:

1. Egy már megvalósított termelési folyamat felülvizsgálatát tűzzük ki célul, hogy a folyamat műszaki, technológiai rekonstrukciója révén a részbeni, vagy teljes automatizálás

eredményeként a folyamat hatékonyságát növeljük.

2. A folyamatirányítás és az automatizálás specifikus követelményeinek figyelembevételével új, nagy hatékonyságú technológiai folyamatokat hozunk létre.

Az utóbb említett eljárás igen hatékony, optimális legtöbbször folyamatos technológiák kialakítását teszi lehetővé, megvalósítása azonban igen költséges beruházást igényel. Ezért az első eljárás népgazdasági jelentősége is igen nagy, hiszen a már meglévő technológiai berendezések hatékonyabb kihasználását biztosítja, viszonylag kisebb ráfordítások árán.

Mindkét eljárás esetében azonban a hatékony automatizálás előkészítésének és megvalósításának feltétele a folyamat illetve a rendszer hálózati modelljének kialakítása. Ez viszont megköveteli a rendszer tömeg-, energia- és információáramának pontos mennyiségi és minőségi ismeretét.

Természetesen nem a felhasznált vagy előállított anyagok mennyisége az egyetlen adat, amelynek ismerete és szabályozása a technológiai folyamatok kézbe tartásához szükséges. A technológiát jellemző objektív adathalmaz (súly, fajsúly, térfogat, hőmérséklet, nyomás stb.) megfelelő mérőátalakító segítségével magából a folyamatból nyerhető. Ezen állapotjellemző információk feldolgozása és kiértékelése szolgáltatja azokat az információkat, amelyek megfelelő beavatkozó szerveken keresztül lehetővé teszik a folyamat irányítását.

A technológiát jellemző adathalmaz nagysága a technika fejlődésével eléri azt a szintet, amilyen sem a technológia egésze, sem a termelés adminisztratív irányítási rendszere megfelelő számítógépek segítségével nélkül kel-

lő gyorsasággal és megbízhatósággal nem tartható kézen.

A számos feladat közül kétségtelenül egyike a legfontosabbaknak, a folyamatokban résztvevő anyagmennyiségek ellenőrzése, szabályozása és vezérlése. Különösen érvényes ez olyan intenzív anyagáramú folyamatokra, mint pl. a kohászat, az építőanyagipar és a vegyipar, ahol a technológiai fő- és mellékfolyamatokban résztvevő anyagmennyiségek nem ritkán végtérmet mennyiségűt több mint egy nagyságrenddel is meghaladhatják.

Szilárd halmazállapotú anyagok esetében a feladatok megoldása döntően a mérlegtechnikára hárul, amely így az ipari folyamatok korszerűsítésében és automatizálásában egyre nagyobb jelentőségre tesz szert.

Az ipari mérlegek eddig is alapvető műszerei voltak a termelés automatizálásának, az ipari technológiák további fejlődése azonban ma már a gyakorlatban is realissá teszi az ipari mérlegrendszerek, valamint az ipari folyamatirányító és adatfeldolgozó számítógépek kapcsolatát. Ez a kapcsolat alapvetően kétféle lehet:

1. A mérleg - függetlenül a számítógéptől - részt vesz az automatizált termelési folyamatban, ahol esetenként vezérlő-szabályozó funkciót is önállóan lát el, a számítógépet pedig központi adatfeldolgozásra használják. Ilyen esetben a mérleg off-line kapcsolatban (pl. szalaglyukasztó segítségével), vagy on-line kapcsolatban (megfelelő illesztőegység segítségével) lehet a számítógéppel.
2. Más esetben - amely csak on-line kapcsolatban képzelhető el - a mérleg szintén része a technológiai folyamatnak, de nem önállóan, hanem a számítógép aktív részvételével látja el vezérlő-szabályozó feladatát. (A számítógép a többi technológiai paraméterrel együtt dolgozza fel a súlyinformációt és programjának megfelelően vezérlőjel és végrehajtó szerv segítségével avatkozik be az anyagáramba.)

A korszerű mérlegtechnika módszerei mind a szakaszos, mind a folyamatos technológiai anyagáramok esetében lehetővé teszik a folyamatokban résztvevő anyagok mennyiségének (tömegének vagy súlyának) közvetlen meghatározását és ellenőrzését, továbbá az anyagáramok szabályozását és vezérlését is. Az elektronikus mérlegtechnika rendszerjellegű alkalmazása a hazai és a nemzetközi tapasztalatok alapján az alábbi főbb eredményekkel jár:

- munkaerő-, anyag- és energiamegtakarítás,
- hatékonyság növelése,
- selejtsökkenés,
- a minőség javítása és stabilizálása,
- tervszerű készletgazdálkodás,
- magasabb műszaki követelményeket kielégítő termékek előállítás és (ezek következtében)
- a mérlegrendszerek beruházási költségének igen gyors megtérülése (gyakran 1 éven belül).

Érthető, hogy ezen lehetőségek mellett, különösen az említett iparágak terén, az igények rendkívül dinamikus növekedését figyelhetjük meg.

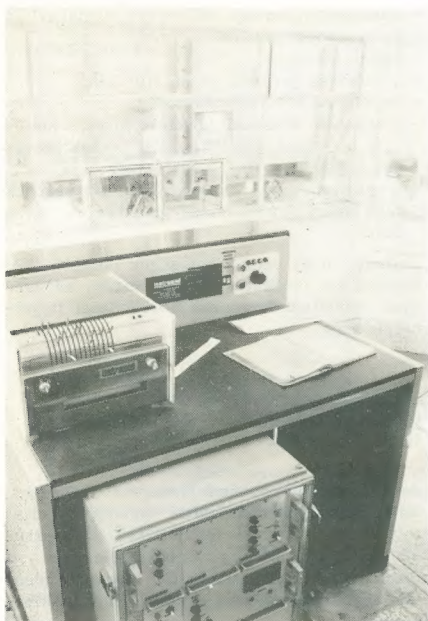
Mérlegtechnikai feladatok az egyes iparágak automatizálásában

Az anyagáramok pontos ismerete szükséges. Ez természetesen magában foglalja a teljes folyamatot, a nyers- és alapanyagok beérkezésétől a közvetlen, szűkebb értelemben vett technológiai folyamaton belüli anyagmozgásokon keresztül egészen a késztermékek kibocsátásáig.

A beérkező nyers- és alapanyagok, valamint a kiszállításra kerülő késztermékek mennyiségének megállapítása általában raktári, közúti, vagy vasúti mérleg segítségével történik. Esetenként azonban szalag- és darumérlegek, különböző adagolómérlegek, vagy speciális mérlegrendszerek is alkalmazásra kerülnek. Az ezen mérlegekkel mért súlyértékek gyakran önálló gazdasági egységek közötti elszámolások alapját képezik, így ilyen esetekben a mérlegeknek meg kell felelniük a közforgalmi mérlegekre vonatkozó hitelesítési előírásoknak.

A mérlegekhez csatlakoztatható perifériális egységek segítségével közvetlenül elszámolásra alkalmas bizonylatok is nyomtathatók, a súly- és egyéb információk közvetlenül, vagy - szekunder adathordozókon keresztül - közvetve a központi adatfeldolgozó egységbe juttathatók. Az 1. ábra vasúti hidmérleg hiteles elszámolási bizonylatok nyomtatására alkalmas biztonsági nyomtatószerkezettel ellátott optikai mérőfejét ábrázolja, míg a 2. ábra drótművek készáru-raktárában felszerelt speciális darumérleg műszerezettségét szemlélteti.

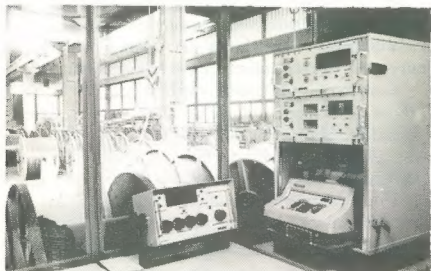
Magában a szűkebb értelemben vett technológiai folyamatban rendkívül sokféle mérlegel-



1. ábra: Vasuti hídmérleg optikai mérőszervezete, elektronikus perifériavezérlővel és biztonsági nyomtatóval

si feladatot kell megoldani. Ezek számos, az egyes iparágakra jellemző specifikus jegyekkel bírnak, legtöbbször azonban a folyamatokban résztvevő különböző komponensek szakaszos, vagy folyamatos adagolásáról, keveréséről van szó.

A technológiai folyamatokba integrált technológiai mérlegek és mérlegrendszerek pontosságával szemben támasztott követelmények



2. ábra: Elektronikus darumérleg egy drótmű készáruaktárban

általában alacsonyabbak, mint a közforgalmi mérlegek esetében. Hitelesítésük rendszerint nem indokolt, megbízható üzemük azonban alapvető fontosságú, hiszen a meghibásodásuk következtében fellépő üzemzavar rendkívüli károkat okozhat.

A folyamatoktól függően ezen mérlegek megengedhető mérési hibája rendszerint 0-1 között van. A megengedhető mérési hibával kapcsolatosan feltétlenül fel kell hívni a figyelmet egy gyakori jelenségre. Esetenként a folyamat, illetve az azt befolyásoló számos tényező hiányos ismerete az oka annak, hogy az egyáltalán nem, vagy csak látszólag optimalizált folyamatnál a fizikai lehetőségek nyújtotta maximális követelményeket támasztják a mérőműszerekkel szemben. Nyilvánvaló, hogy ilyen esetekben csak a létesítési költségek fognak jelentősen megnövekedni anélkül, hogy a kívánt eredmény, a hatékonyság és a minőség indokolt javulása bekövetkezne. A mérlegtechnikában épp úgy, mint minden más mérési feladat megoldásakor érvényesülnie kell azon racionális elvnek, hogy a mérést nem olyan pontosan kell megvalósítani mint lehetséges, hanem csak olyan pontosan mint szükséges.

Az alábbiakban a fontosabb iparágak területéről néhány tipikus példát szeretnénk bemutatni az ipari mérlegelési feladatok sokrétűségének szemléltetésére.

Kohászati alkalmazások

A kohászat, ezen belül is elsősorban a vas-kohászat, a folyamatokban résztvevő rendkívül nagy anyagmennyiségek miatt az egyes iparágak között is a mérlegtechnikának talán a leghatékonyabb alkalmazását teszi lehetővé az ércelőkészítéstől, a nagyolvasztón és az acélgéptáron keresztül egészen az öntödékig, vagy hengerművekig.

Az ércelőkészítés terén egyre nagyobb szá-
zalékban kerülnek felhasználásra dusított, finomszemcsésű érc, amelyek kohósíthatóvá tétele (darabosítása) zsugorítás útján történik. A zsugorítás tipikusan folyamatos technológia, amelynek automatizálásával optimális teljesítmény mellett állandó minőségű darabosított érc állítható elő. A különböző minőségű ércanyagoknak a kívánt arányú keverését adagoló szalagmérlegek végzik. A többi szükséges komponensnek (koks, mész, finom mész, vissztéri anyag) megfelelő arányu, az ércanyag által meghatározott menny-

nyiségű folyamatos bekeverését szintén adagoló szalagmérlegek biztosítják. A teljes előkevert zsugorítható elegy szalagmérleggel történő folyamatos mérése szolgáltatja a vezérlő jelet a primer nedvesítés szabályozásához. Az előkevert dob után beépített elektronikus szalagmérleg méri az előkevert elegy mennyiségét és a végnedvesítéshez szolgáltató vezérlőjelet.

A nagyolvasztókban az egyenletes és zavarmentes kohójárat biztosításának egyik feltétele az elegyszámításoknak megfelelően az elegyalkotók súly szerinti pontos adagolása. A súlymérés a jelenleg használatos technológiák mellett általában szakaszosan történik. A beadagoláshoz előkészített ércetek és hozanyagok adagolóbunkerekben vannak tárolva. Az egyes elegyalkotók súlyát adagonként, az elegyösszeállítás programnak megfelelően, az ércmérlegkocsis vagy közbülső bunkermérlegek segítségével méri le. A mérlegkocsiról vagy a bunkermérlegekből az előírt súly szerint összeállított elegy a skippe (ferde felvonóba) kerül. A kohóba beadagolt kokszt is bunkermérlegek méri. Esetenként a kiegészítésképpen beépített kokszedvességmérő berendezéssel a mindenkor beadagolt kokszsúly a nedvességtartalomtól függően korrigálásra kerül.

A nagyolvasztó üzemből az acélműbe kerülő nyersvas mérlegelése vágánymérleg segítségével történik, amely az üzem termelésének elszámolásához szolgáltat adatokat.

Az öntőművekben a bugák öntésénél elektronikus öntőüstmérlegek segítségével biztosítható a bugák kivánt, azonos sulya, valamint a minőséget alapvetően befolyásoló öntési sebesség betartása.

Az acélgyártásban igen gyorsan terjed az oxigénes konverteracélgyártás. Ennek fő oka, hogy bár a konverter működése szakaszos, a technológia megközelíti a folyamatos termelés viszonyait és automatizálható. Az egyes betétanyagok (nyersvas, ócskavas, vasérc, mész stb.) és az oxigén mennyisége a betétanyagok paramétereitől, valamint a célul kitűzött acélösszetételtől és acélhőfoktól függően kerül meghatározásra. A betétanyagok adagolása hid-, daru- és bunkermérlegek segítségével történik.

A folyamatos acélöntőberendezés a közben-ső üstben az acél szintjét állandó értéken kell tartani. Az acél szintje közvetve az üstben lévő acél súlyának elektronikus mérleggel való mérésével történik. A mért súly alap-

ján a beépített szabályozó berendezés önműködően szabályozza a folyékony acél utánfolyását.

Építőanyagipari mérlegrendszerek

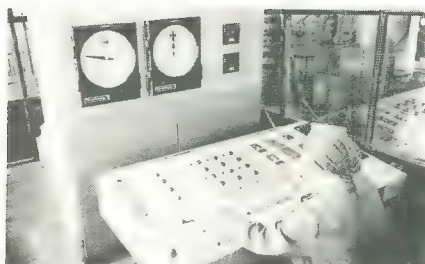
Az építőanyagipar egyik jellegzetesen nagy anyagmennyiségekkel dolgozó technológiája a cementgyártás. A technológia folyamatos és jól automatizálható. A nyersanyagok és a nyersliszt paramétereinek ismeretében folyamattírányító számítógép szabályozza az egyes összetevők és adalékok adagolási teljesítményét. A mérlegek és a számítógép kapcsolatát a 3. ábra szemlélteti. Hasonló jellegű folyamatos vagy szakaszos adagolási-keverési feladatokat kell megoldani az építőanyag- és építőipar számos más területén is, mint pl. üveggyártásban, kerámiaiparban, betongyártásban stb. (4. ábra).

Vegyipari rendszerek

A vegyipari alágazatok technológiai folyamataiban a mérésre és adagolásra szolgáló rendszerek nem elsősorban a közeg halmazállapota szerint különböznek egymástól, hanem aszerint, hogy a mérés, illetve az adagolás súly- vagy térfogat alapon történik-e. Az adagolási technológia összes követelményeit legegyszerűbben és legpontosabban a közvetlen súlymérési eljárással lehet teljesíteni, ezért törekedni kell ennek a mérési módszernek az alkalmazására. E törekvésnek háttérként szab a szállítótartály tömege (pl. tartályhajóknál) vagy a letöltendő anyagnak a szállítótartályhoz képest elenyészően csekély tömege (pl. üzemenyagtöltő állomások). Széles körben alkalmazhatók a vegyipar területén is az adagolóegységgel felszerelt hid- és tartálymérlegek mellett a szalagmérlegek és az arányosan adagoló szalagmérlegek, valamint a különböző csigás, vagy mérlegszalaggal is kombinált csigás adagolók. Igen számottevő a mérlegtechnikai berendezések jelentősége többek között a műtrágya-, a festék- és a gumigyártásban.

Élelmiszeripari és mezőgazdasági alkalmazások

Az élelmiszeripar területén felmerülő sokrétű feladat közül csupán az országos huszprogram keretében létesítendő új, automatizált vágóhidak kapcsán felmerülő mérlegelési problémákat emeljük ki. Itt a termelési folyamatot legjobban jellemző természetes mutató a súlyérték. Az ún. objektív vágás módszer-

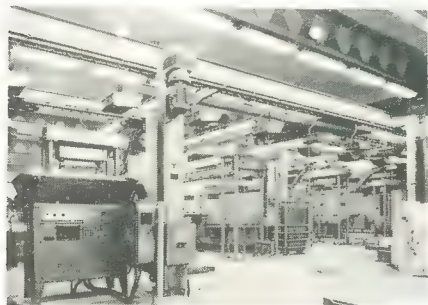


4. ábra: Betongyári elektronikus mérlegrendszer vezérlő-pultja

rével a technológiai folyamatban elhelyezett speciális mérlegek (hasított súly, csontos hus, zsíros bőr stb. mérlegelése) segítségével a technológia ellenőrzése és irányítása, valamint a szállítókkal szembeni elszámolási bizonylatok előkészítése jól automatizálható. A konveyorpályákba beiktatott speciális mérlegek perifériáik segítségével a súly- és egyéb bevitt adatok nyomtatására és lyukszalag előállítására alkalmasak, vagy megfelelő illesztőegységen keresztül közvetlenül csatlakoztathatók a központi adatgyűjtő rendszerhez.

A hus további feldolgozása során feltermülő mérlegelési feladatok közül kiemelten említésre méltó a husipar szabványosított husszállító kocsijainak mérlegelése. Az erre szolgáló mérlegek a különböző minőségű húsok áramlásának ellenőrzését teszik lehetővé (5. ábra).

A mezőgazdaságban fontos feladat az állattenyésztés, illetve a hustermelés hatékonyságának növelése. Ennek feltétele a megfelelő,



5. ábra: Szabványosított husszállító kocsiak mérésére szolgáló speciális mérlegek

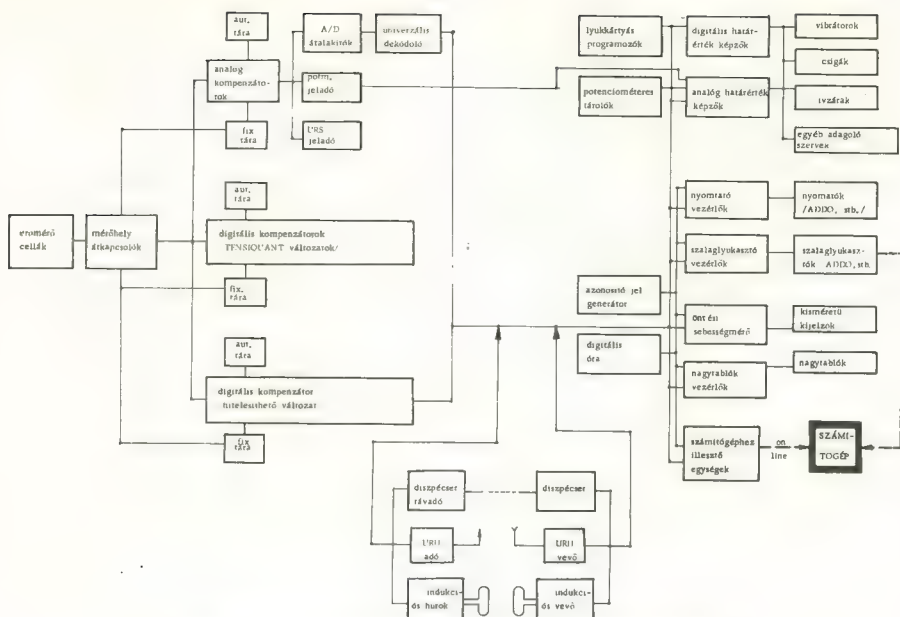
optimális összetételű takarmánykeverékek előállítása. Az erőtakarmánygyártás tipikus mérlegtechnikai probléma: szinte a teljes technológiai berendezés a 10-30 komponens recept szerinti automatikus adagolását lehetővé tevő, összehangolt működésű tartálymérleg-rendszerből áll.

A METRIPOND Mérleggyár ipari mérlegrendszerei

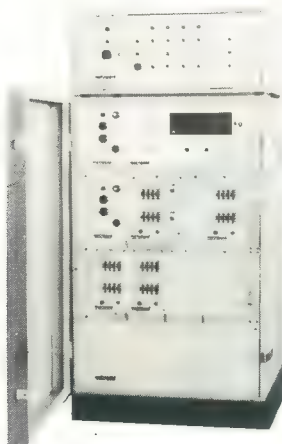
A METRIPOND Mérleggyár - felismerve az előbbieken vázolt fejlődési tendenciát - időben megkezdte azt az intenzív fejlesztési munkát, amelynek eredményeként megvalósította a korszerű, magas műszaki színvonalon álló optikai és elektronikus mérlegrendszerek gyártását.

A fejlesztés alapvető szempontja volt, hogy a mérlegek és mérlegrendszerek építőköveivel legyenek felépíthetők a tipizált funkcionális egységekből és így a legkülönbözőbb iparágak rokontermészetű mérlegelési problémáinak megoldását tegyék lehetővé.

Az elektronikus mérlegekben a tensometrikus erőmérőcella által villamos jel formájában szolgáltatott súlyinformáció feldolgozása tipizált, építőkövekből álló elektronikus egységek segítségével történik. Ezek a speciális alkalmazási területnek megfelelően rugalmasan lehetővé teszik konkrét, egyedi rendszerek kialakítását. A mérlegek folyamatos vagy szakaszos technológiákba integrálhatók, az anyagadagolást programozó egységek biztosítják. A METRIPOND Mérleggyár TENSIPOND elektronikus mérlegrendszerét sematikusan a 6. ábra szemlélteti. A 7. ábra egy a konkrét igényeknek megfelelően összeállított mérlegrendszer-elektronikát ábrázol. Az optikai mérlegrendszerek műszaki és metrológiai paraméterei megfelelnek a III. pontosságú osztályú közforgalmi mérlegekre vonatkozó hazai és nemzetközi (KGST, OIML) előírásoknak, illetve ajánlásoknak. A hagyományos rendszerű alvázakhoz messzemenően tipizált optikai súlykijelzésű mérőfej csatlakozik. Az optikai kódleolvasó által villamos jel formájában biztosított súlyinformáció elektronikus jelfeldolgozást és a legkülönbözőbb perifériák csatlakoztatását teszi lehetővé (másodikjelzők, bizonylatnyomtatók, szalaglyukasztók, számítógépes illesztőegység, mérési adatgyűjtők stb.). Ezen mérlegtípusokhoz csatlakoztatható a METRIPOND Mérleggyár által kifejlesztett és gyártott speciál-



6. ábra: A METRIPOND Mérleggyár TENSIPOND elektronikus mérlegrendszere



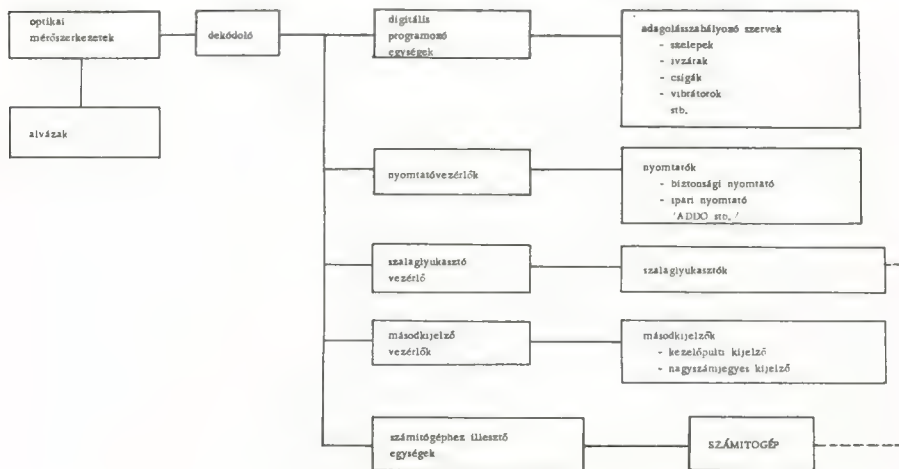
7. ábra: Funkcionális egységekből összeállított mérlegelektronika

lis, az Országos Mérésügyi Hivatal által is jóváhagyott biztonsági nyomtató, amely hiteles elszámolási bizonylatok közvetlen nyomtatására alkalmas (1. ábra). A METRIPOND Mérleggyár optikai mérlegeinek rendszerét a 8. ábra szemlélteti.

Összefoglalás

Megállapítható, hogy az ipari folyamatok automatizálása és racionalizálása kapcsán egyre fontosabbá válik a folyamatokban résztvevő anyagáramok pontos mennyiségi ismerete, ellenőrzése és szabályozása. Különösen érvényes ez az anyagintenzív folyamatokra. Az ipar legkülönbözőbb területein felmerülő ilyen jellegű feladatok megoldásához a mérlegtechnika mai színvonalán általában biztosítani tudja a megfelelő mérlegberendezéseket.

Megfelelő előkészítés esetén ezek a beruházások az eredmények révén rendszerint igen rövid idő alatt megtérülnek, így nem utolsósorban az egyes iparágak automatizálási szakemberein múlik, hogy ezeket a lehetőségeket ésszerűen kihasználják.



8. ábra: A METRIPOND Mérleggyár optikai mérlegeinek rendszere

IRODALOM

- [1] KEMÉNY, T.: Új eredmények az elektronikus erőmérésben. *Automatizálás* 9(1976.) 3. sz. p. 31-36.
- [2] MÉSZÁROS, L., BEZNÓCZKY, A.: Probleme der elektromechanischen Wägetechnik, *Fingertetechnik* 24(1975) H. 5., p. 229-231.
- [3] KEMÉNY, T.: Kűzforgalmi elektronikus mérlegek. *Mérés és Automatika* 23(1975) 1. sz., p. 5-7.
- [4] OSZTATNI, M.: Oxigénos konverteracélgártás folyamatirányítása. *Automatizálás* 9(1976) 4. sz. p. 37-44.
- [5] SZABÓ, I.: Technológiai folyamatok statikus és dinamikus modellezése a tömeg- és energiaáram-hálózatok módszerrel. A CHEMAUT '75 konferencián elhangzott előadás.
- [6] MÉSZÁROS, L.: Beitrag der Wägetechnik zur Rationalisierung der metallurgischen Produktion. A VEB Mansfeld Kombinat Wilhelm Pieck 3. Sym-

posium "Probleme der Automatisierung aus der Sicht des Anwenders" konferencián elhangzott előadás (Eisleben 1975)

- [7] HÄGGSTRÖM, R. P.: Increased yield and improved efficiency in meat factories by using integrated systems with electronic weighing and automatic recording. *Proceedings of the IMEKO VII. Congress 1976 London* "Practical measurement for improving efficiency".
- [8] LIPINSKI, C.: Kontrollfunktion von Wägeeinrichtungen in einem automatisierten Lager. *Wägen und dosieren* 7(1976) 3. sz. p. 122-125.
- [9] PADEL, E., DAMM, H.: Wägetechnik in der Automatisierung. VEB Verlag Technik, Berlin 1972
- [10] WEINBERG, H.: Wäge- und Datentechnik - Mittelpunkt der Materialwirtschaft bei der Metallherzeugung und -verarbeitung. *Wäge-Mess + Abfülltechnik* (1972) 3. sz. p. 68-71. (1973) 1/2. sz. p. 11 - 16, (1973) 3. sz. p. 34-38.

- [11] DROSCHA, H.: Integration des Wägens in den Fördervorgang durch elektromechanische Kranwaagen. Deutsche Hebe- und Fördertechnik 19 (1973) 8.sz. p. 510-512.
- [12] WEINBERG, H.: Wäge- und Registrieranlagen in Hütten- und Walzwerken. Maschinenmarkt 79(1973) 84. sz. p. 1883-1886.
- [13] TRAPP, W.: Fortschritte im Waagenbau. ATM-Archiv für technische Messen, Fortschrittsberichte Blatt J 1310-F 4 (April 1975)
- [14] SCHULZE, H.: Wägeeinrichtungen als Kontrollinstrument in einem automatisierten Stahlrohr-Hochraumlager, Wägen und dosieren 5(1974) 5.sz. p. 180-184.
- [15] EMMERT, A.: Vollautomatische Waagen und Wägeanlagen zur Prozesssteuerung und Automatisierung. Messen & Prüfen/Automatik 10(1974) 1.sz. p. 19-22.
- [16] BOTHE, G.: Digitalwaagen mit Siemens-Rechner 101 in einer Hochofenbeschickungsanlage. Siemens - Zeitschrift 45(1971) 10.sz. p. 645-647.
- [17] WÜNSCH, H.: Instrumentierung und Automatisierung einer Sinteranlage. Siemens-Zeitschrift 47(1973) 3.sz. p. 141-144.
- [18] SEIDL, F., WINKLER, D.: Prozessdatenerfassung und Prozessführung im Sauerstoffaufblasstahlwerk, Siemens-Zeitschrift 47(1973) Beiheft "Antriebstechnik und Prozessautomatisierung in Hütten- und Walzwerken" p. 28-35.
- [19] SCHULZE, H.: Wägeeinrichtungen als bestimmende Einflussfaktoren in Stranggießanlagen. Wägen und dosieren 5(1974) 6.sz. p. 218-219.
- [20] Rechnergesteuerte Gemenge-Wägeanlage automatisiert Kraftfutterherstellung. Wägen und dosieren 5(1974) 3.sz. p. 99.
- [21] LIPINSKI, C.: Über Waagen gesteuerte automatische Aufbereitungsanlagen für die Herstellung von Baukeramik. Wägen und dosieren 4(1973) 1.sz. p. 10-13.
- [22] LIPINSKI, C.: Rationelle Fahrzeugverwiegung als Grundlage eines computergesteuerten Warenumschlages im Baustoffhandel. Wägen und dosieren 4(1973) 3.sz. p. 90-95.
- [23] SELL, D.: Anwendungsbeispiele für den Einsatz von Computern zum Wägen und Dosieren. Wägen und dosieren 4(1973) 4.sz. p. 139-144.
- [24] Suly és térfogat szerinti mérés és adagolás automatizálása. OMFB tanulmány 14-903 ET/2 sz. (1974)

A TOSHIBA IS BELÉPETT A MIKROPROCESSZOR GYÁRTÓK KÖZÉ

A Toshiba jelentős előnyre tett szert a japán félvezető gyártók között azzal, hogy 1976 augusztusában piacra hozta az első japán mikroszámítógépet. A T3444 típusjelű, 8-bites, egyetlen chipen elhelyezett mikroprocesszort elsősorban adatfeldolgozó berendezések (hajlékony mágneslemez, kazettás adattárolók, intelligens terminál) vezérlő egységeiben használják fel, de a cég további, széles körű lehetőségeket is jósol neki. Mint-hogy a chip ára nagy tételeben mindössze 24 \$, a Toshiba reméli, hogy az adatfeldolgozáson kívül felfigyelnek rá például az adaggyűjtő berendezések, fűtőszabályozások, mikrohullámu sütők, sőt, a video-játékok gyártói is.

A 42-lábás kerámia tokozású szeleten (chipen) egy aritmetikai-logikai egység (ALU), szabad hozzáférésű tár (RAM), csak-olvasható tár (ROM) és be/kiviteli kapuk helyezkednek el. Az egyes specifikus alkalmazásokhoz maszkolva (gyártáskor) programozott ROM 256, egyenként 24-bites szót tartalmaz. A RAM kapacitása elég szerény: 16 x 8-bites szó. Az óra és a TTL be/kimenet meghaj-

tások nincsenek a szeleten. Habár a T3444 processzornak kisebbek a képességei, mint az Intel 8080A-nak, annál sokkal gyorsabb.

Első ránézésre a 14 utasításból álló utasításkészlet is elég szerénynek látszik, hiszen az elterjedt 8-bites univerzális mikroprocesszoroknál 50 vagy ennél több utasítás szokott előfordulni. Ezt a hátrányt a nagy sebesség kompenzálja: az órajel ciklus 1,25 µs. Ezt a sebességet az alkalmazott n-MOS technológia teszi lehetővé. Mi több, a 24-bites mikroprogram utasítás szó is növeli a sebességet, mivel a ROM-ban az első utasítást elágazás követi, a regiszterben lévő utasítás végrehajtására. Ez azt jelenti, hogy egy óraciklus alatt két utasítás kerül végrehajtásra. A mikroprogramozás és a rendszer-hibake-res és megkönnyítésére a cég kifejlesztett egy szimulációs összeállítást, amely mintegy 120 TTL tokból áll, közte két 4-bites Texas-gyártmányu ALU-ból. Elegendő csatlakozás van rajta programozható ROM-ok számára, tehát a tervezők különféle mikroprogramokat próbálhatnak ki rajta.

(Electronics, 1976. szept. 2.)

Sz. Zs.

Valószínű, hogy a mikroprocesszorok ugyanolyan döntő változást fognak jelenteni a számítástechnikában, mint amilyen a tranzisztorok megjelenése volt a csöves gépek idején. Sőt, csaknem példátlanul gyors fejlődésük (mintegy 5 év alatt a harmadik generációjuk jelent meg) és az eladott egységek és mikrogeprendszerek számának rohamos növekedése alapján bátran állíthatjuk, hogy nemcsak magában a számítástechnikában idéznek elő lényeges haladást, hanem a gazdasági és társadalmi élet szinte minden területén. Előreláthatólag már a hetvenes évek végén a fejlett ipari országokban mikroprocesszorokat fognak használni a különböző ipari és mezőgazdasági termelőeszközökben, a szolgáltatás legkülönbözőbb ágaiban (egészségügy, közlekedés stb.), az oktatásban, sőt a háztartásokban és a különböző játék- és sporteszközökben is.

Éppen ezért rendkívül öröndetes, hogy a Műszaki Könyvkiadó – az ismeretesen beteges magyar nyomdai viszonyokhoz és maratonai átfutási időkhöz képest nagyon gyorsan – megjelentetett egy összefoglaló munkát a mikroprocesszorokról. A könyv nemcsak nálunk jelent újdonságot, hanem nemzetközi téren is. Ugyanis, míg cikkek garmadával jelennek meg a szakajtóban és szinte minden héten olvashatunk legalább egy új bejelentésről, áttekintő könyv tulajdonképpen még alig látott napvilágot a témában. Ezért mindenképpen várható, hogy ezt a könyvet nagy örömmel fogadják majd a szakemberek. Mindjárt hozzátesszem: szakember alatt ez esetben nem elsősorban a számítógépes szakemberek értendő, bár nyilvánvaló, hogy nekik is hasznos segítséget adhat a könyv a mikroprocesszorokkal és mikroszámítógépekkel kapcsolatos alapvető fogalmak, a főbb műszaki paraméterek, a gazdasági megfontolások, a fontosabb típusok megismerésében. Mégis, elsődlegesen az egyéb szakterületek fejlesztőinek, technológusainak és üzemeltető mérnökeinek adhat a felsorolt szempontokon kívül hasznos tájékozódást, hiszen várható – amint azt a szerzők is több helyen hangsúlyozzák –, hogy a mikroprocesszorok már a közeljövőben integráns elemei lesznek, például a folyamatszabályozásoknak, szerzőgépeknek, műszereknek, perifériás készülékeknek. Még hosszan sorolhatnák a fel-

használási lehetőségeket, tehát egyúttal azokat a szakterületeket is, amelyek művelői érdekelték abban, hogy megismerkedjenek a mikroprocesszorokkal.

A könyv felépítése megkönnyíti a nem-számítástechnikus vagy elektronikai szakemberek számára az alapismeretek elsajátítását. Az általános bevezető részben a szerzők bemutatják a mikroprocesszorok és a belőlük kiépíthető mikroszámítógépek fejlődését, osztályozását és helyüket a számítástechnikában. A második és harmadik fejezetben a technológiai alapismereteket (MOS, bipoláris, CCD, SCS, I2L stb. technológiákat) és a jellegzetes alkatrészeket (memóriák, kommunikációs eszközök stb.) ismertetik. A negyedik fejezetben a napjainkban a kereskedelemben kapható, legfontosabb mikroprocesszor és mikrogep típusokkal ismerkedhetünk meg (PPS 25, PPS 4, Intel 8008, MCS 4). Ez a fejezet a leglényegesebb téma szempontjából, tehát a legbővebb is. Természetesen a könyv nem foglalkozik – nem is foglalkozhat – valamenyny, gombamód szaporodó új bejelentéssel, hanem csak a leginkább elterjedt típusokat mutatja be. A következő fejezet a rendszerfejlesztés eszközeivel és módszereivel ismerteti meg, elsősorban az alapsoftware készítés szempontjaival. Ebben a részben kap lehetőséget az olvasó arra, hogy az egyes típusokat összehasonlíthassa (ami egyáltalán nem egyszerű feladat és a már sokéves hagyományokkal rendelkező univerzális számítógépeknél sem tudtak egységes és mindenki által elfogadott kritériumrendszert bevezetni). Végül, az utolsó fejezetben a szerzők néhányat felsorolnak a gyakorlatilag felsorolhatatlanul nagy számú alkalmazási területekből. Még ez a – természeténél fogva – hiányos lista is jól szemlélteti, milyen sokrétű alkalmazási lehetőségeket nyújtanak a mikroprocesszorok a felhasználóknak. Amint említettük, ez az igen jól szerkesztett és áttekinthető könyv a szokásosnál gyorsabban jelent meg. A téma iránti nagy érdeklődés miatt azonban várható, hogy a példányszám (3600) nem lesz elegendő. Egy esetleges újabb kiadásban célszerű lenne az eltelt időben megjelent újabb eredményeket is ismertetni.

Szentgyörgyi Zsuzsa

ELEKTRONIKUS MÉRLEGEK HITELESÍTÉSE

A magyar mérlegipar, felismerve a legkorszerűbb mérlegcsalád, az elektronikus mérlegrendszer gyártási, értékesítési és alkalmazástechnikai előnyeit, ma már nagyszorosan gyártja és számos országba exportálja ezeket a berendezéseket. Korábban az a szemlélet terjedt el, hogy közforgalmi, elszámolási célokra a klasszikus, mechanikus mérlegeket kell alkalmazni, az elektronikus mérlegek előnyeit pedig technológiai területeken lehet kiaknázni. Ez a nézet a legutóbbi évek rohamos fejlődése alapján megváltozott. Ma már számos cég gyárt hitelesíthető elektronikus mérlegeket, ezek mindkét család előnyeit egyesített és gyors, rugalmas, elszámolási bizonylatot adó rendszereket adnak a felhasználó részére.

ETO: 681. 267.7

A hitelesítés szemléleti módja

A hitelesítési követelményeket illetően az egyes országok egyre inkább megegyeznek az OIML nemzetközi szervezet pontossági ajánlásában [1], azonban a működésbiztonság és a típusvizsgálat kérdéseiben jelentős eltérések tapasztalhatók. A két végletet az angol-szász és a német álláspont képviseli.

Az amerikai, angol, svéd mérésügyi hivatalok típusvizsgálati kényszert nem alkalmaznak és a hitelesítendő elektronikus mérlegen a mechanikus mérleggel azonos pontossági vizsgálatot végeznek. Ezzel szemben az NSZK kiterjedt és részletes típusvizsgálatot ír elő és a működésbiztonság érdekében önvizsgáló áramkörök és ellenőrző szervek beépítését írja elő.

Ez az álláspont nem elhanyagolható, mert az NSZK mérlegiparának éves termelési értéke 520 mDM, Európában vezető helyen van és volumenben megegyezik az USA mérleggyártásával. A német előírásokat a Physikalisch Technische Bundesanstalt (PTB) dolgozta ki és még országon belül is nagy harc folyik azok enyhítéséért. Lényegében ezzel a céllal alakult meg az Arbeitsgemeinschaft Waagen, a német mérleggyárak munkaközössége, hogy

a gyártók közös érdekeit képviselve tárgyaljon a hivatalos szervekkel.

A PTB álláspontja, amelyben megköveteli az elektronikus mérlegek működésbiztonságát, erősen veszélyezteti az NSZK export lehetőségét, mert azokban az országokban, ahol ez nem követelmény, a mérlegek árát kb. 20-30%-kal megdrágítja. Erre jó példa a Toledo cég asztali árszorozós elektronikus mérlege, amely az NSZK változatban - az előírások betartása miatt - 35%-kal drágább, mint az eredeti amerikai változat.

Mindkét álláspont elfogadható érveket sorakoztat fel. Az angol szakemberek azt hangsúlyoztatják, hogy nincs értelme az elektronikus mérlegek esetében szigorúbb előírásokat támasztani, mint a mechanikus mérlegeknél. Példaként felhozták, hogy amíg az elektronikus mérlegeknél megkövetelik a mérlegek skálátényezőjét változtató szervek lepecsételését, ezt a mechanikus mérlegeknél az élek távolviságának változtatásával - szándékos rosszindulatu beavatkozással - bárki megteheti. A német álláspont a működésbiztonság előírásakor azt hozza fel, hogy a mérleg hitelesítésekor a hivatal a következő újrahitelítésig, tehát 2-3 évig átvállalja a felelősséget a berendezés hibátlan és pontos működéséért és ehhez erről a képességről gondos típusvizsgálattal előzetesen meg kell győződnie. A működésbiztonság érdekében az önvizsgáló és ellenőrző áramkörökre és azok rendszeres működtetésére azért van szükség, mert amíg a mechanikus mérlegeknél az elhasználódás és a pontosság romlása rendszerint lassu folyamat, az elektronikus mérlegeknél a többszáz, vagy több ezer áramköri elem bármelyikének hirtelen meghibásodása egyik pillanatról a másikra hibás értékek kijelzéséhez vagy nyomtatásához vezethet és ezt a kezelő esetleg észre sem veszi.

Anélkül, hogy ebben a nemzetközi vitában állást kívánnék foglalni, a következőkben részletesen ismertetem az ENSZ ösztöndíjas tanulmányutam kapcsán a PTB-nél szerzett ismereteket [3].

A PTB előírásai szerint a kereskedelmi mérlegek elektronikus áramköreinek ki kell elégíteniük az elsőrendű működésbiztonság követelményeit. Ez azt jelenti, hogy a mérési adat érzékelésétől a mérlegberendezésen keresztül a számjegyes kijelzésig, illetve adatnyomtatásig a teljes adatsornát önvizsgáló, illetve hibajelző szervekkel kell ellátni. A mérési adat további feldolgozása, távadása, a mérési és a számított értékek kiírása is önműködő felügyelet alá esik, pl. a feldolgozó csatornák megkettőzésével és az eredmények automatikus összehasonlításával. Még az összehasonlító egységeket is automatikus, vagy különleges kivételes esetben kézi ellenőrző szervekkel kell ellátni.

Ha az ellenőrző szerv hamis eredményt állapít meg, akkor a rossz érték kiadását meg kell akadályozni, vagy a hibás működésre a berendezésnek fel kell hívni a figyelmet. Automatikus mérlegeknél a hamis értékek bevételezését a tárolóba meg kell akadályozni. Hibás nyomtatási eredményeket automatikusan mellé íródo különleges jellel kell megkülönböztetni. Az összeadó és nyomtató berendezéseket úgy kell felépíteni, hogy 0...40 °C hőmérséklettartományban legalább ötszáz ezer hibátlan összeget tudjanak képezni. Az elsőrendű működésbiztonság azt követeli meg, hogy a berendezésnek akkor kell hibát jeleznie, ha a készülék egyetlen helyén zavar ébred.

Erzéketlenség külső zavarokkal szemben

Amíg általában elektronikus műszereknél a pontosságot egy adott hőmérsékleten definiálják és a hőmérsékletváltozás, feszültségváltozás és egyéb külső zavarok hatását additív hibaként lehet meghatározni, a hitelesíthető elektronikus mérlegeknél a követelmény lényegesen szigorubb.

Az elektronikus mérlegeknek oly mértékben hőmérsékletfüggetlenül kell viselkedniük, hogy a megengedett hibahatárokat 0...40 °C tartományban nem szabad túllépni. Max. 5 °C/óra hőmérsékletváltozási sebesség esetén az első hitelesítés hibahatárait még be kell tartani. 10 °C hőmérsékletváltozás esetén a nullhelyzet megváltozása fél skálaosztásnál (analog skálán) illetve 1 számjegy ugrásnál (digitális kijelzésnél és nyomtatásnál) nagyobb nem lehet.

A névleges értékhez viszonyított +10%, illetve -15% feszültség változás és a hálózati polaritás megfordítása nem okozhat fél skálaosztásnál, illetve 1 számjegynél nagyobb hibát.

Zavaró terek hatása, melyeket pl. hegesztő generátorok, villanymotorok, távvezérlő berendezések nagyfrekvenciás adóállomásai okoznak, szintén nem vezethetnek fél skálaosztásnál, illetve 1 számjegynél nagyobb hibához.

Elektronikus mérlegek ellenőrzése

Az előírás az analóg rész ellenőrzését feltétlenül szükségessé teszi. Rendszerint az analóg rész bemenetére automatikusan, vagy ellenőrző gomb működtetésével egy meghatározott feszültséget kapcsolnak. Ez kb. akkor legyen, amely kb. 95%-os mérlegterhelésnél ébred. Az ehhez tartozó értéket, amelyet ellenőrző számsorozatnak nevezünk, a felhasználás módjától függően ki kell jelezni, vagy automatikusan le kell kérdezni. Ezzel az analóg részt kielégítően és a digitális részt részben megvizsgáltuk.

Kézi üzemmódban a berendezés analóg részét ezzel a módszerrel naponta egyszer vagy többször ellenőrizni kell. Automatikus üzemmódban a vizsgálatot rövidebb időközönként, pl. 10 percenként vagy 1-1 töltési folyamat lefutása után automatikusan kell elvégezni.

A digitális rész vizsgálatát rendszerint minden egyes mérlegelés előtt, alatt vagy után, illetve minden egyes számítási műveletkor kell elvégezni. Az ellenőrzés automatikus legyen. Ennek legegyszerűbb módszere a teljes digitális rész megkettőzése és a két csatorna eredmény-egyezésének ellenőrzése. Az egyes áramkörök többszörös felhasználásával is gyakran a fellépő hibát észrevehetővé lehet tenni. A mérlegelés előtt vagy után speciális ellenőrző programokat is lehet automatikusan lefuttatni. Ezeket úgy kell felépíteni, hogy valamennyi, a mérlegelés eredményét befolyásoló alkatrész működőképességét ellenőrizze.

Az adatjelző szervek közül elsősorban a Nixie csövek alkalmazása ajánlatos. Ezeknél a csöveknél a jelzés kiesése, kettős kivezérlés, vagy egy-egy szám kiesése jól érzékelhető hibafelismerést tesz lehetővé. A digitális kijelző és nyomtató berendezéseknél egy szám hiánya ugyancsak intó hibajel, ezért a

kijelzendő értéktől függetlenül a számsorozatnak mindig ugyanannyi számjegyből kell állni. (Az értékes számok előtt a nullákat is ki kell jelezni, illetve nyomtatni.)

A hitelesíthető mérlegek felbontóképessége

A korszerű félvezető áramkörök alkalmazásával a felbontóképesség fokozásának áramkört akadályai gyakorlatilag megszűntek. A közforgalmi mérlegekre az NSZK mérésügyi utasítása maximálisan 10 000 osztás felbontóképességet enged meg. A legutóbbi évek gyakorlata azt mutatja, hogy az elektronikus hídmerlegek esetében a felbontóképességet egyes cégek - főként kereskedelmi okokból - túlzásba vitték. A tapasztalatlan vevő, ha azonos áron kínálják, szívesebben vásárol egy 6000 osztású mint egy 3000 osztású mérleget. A nagyobb felbontóképességet azonban a szél, a hőmérséklet-ingadozás és más zavaró hatások miatt többnyire nem lehet kihasználni. A mozgásérzékelő kötelező alkalmazása miatt a beépített nyomtató művek működését a fennmaradó rezgések olyan sokáig késleltetik, hogy számos esetben a mérleget egyáltalán nem lehet használni. Hasonló nehézségekkel találkozott a mérésügyi hatóság darumérlegeknél, futómacskára szerelt hídmerlegeknél is. A tapasztalatok alapján a PTB azt ajánlja, hogy szabadon függő terhelést mérő mérlegek maximálisan 2000, szabadban felállított járműmérlegek maximálisan 3000 osztásúak legyenek.

Hitelesíthető darumérlegek

Az elektronikus mérlegek egyik leggyakoribb alkalmazási területe a darumérleg. A hitelesíthető darumérlegek területén szerzett megfigyelések alapján a német hivatal összegyűjtötte, hogy milyen okok idézhetnek elő hibás mérést:

- a berendezés és mindenekelőtt a mérlegcellák túl rövid bemelegedési ideje a mérés előtt,
- a mérőtraverz ferde helyzete, az első kiegyenlítő korong ferde állása, kettős macskánál a függőlegestől eltérő helyzetű kötélpont,
- a mérendő tömeg közelében lévő vas részekre gyakorolt hatás, amelyet az emelő mágnes fejt ki,

- labilis darukonstrukcióknál a mechanikus lengések hatása,
- a villamos szűrő áramkörök nem optimális illesztése, mert ezek feladata lenne a maradék mechanikus rezgéseket a mérleg kijelzése szempontjából elviselhető mértékre csökkenteni.

A mérleg vizsgálatokkor az általánosan szokásos méréseknek túlmenően a mérési eredmények reprodukálhatóságára kell ügyelni, különösen az alábbi esetekben:

- a teher emelése, illetve süllyesztése után és ezt megfordítva,
- alsó kulacsos beépítésnél a teher elfordítása után,
- a darumacska és a daru odébállítása után,
- végül a traverz, a kulacs stb. meghatározott értékek közötti félreállításakor.

Valamennyi vizsgált hatás esetén a középértéktől való maximális eltérés lehetőleg $\pm 0,2$ osztásban belül maradjon. Ezen kívül a megnyugvási idő - az az időtartam, amely a teher felemelésétől az egyértelműen leolvasható mérési eredmény észleléséig szükséges - a mindenkori alkalmazási esetek megfelelően ne legyen túl hosszú, lehetőleg 30 s-nél rövidebb időt vegyen igénybe.

A darukkal és a darumérlegekkel szemben néhány különleges követelményt kell támasztani. Így pl. a mérőhelyet úgy kell megválasztani, hogy a mérő személy a teherfelvétel szerkezetét és a kijelző műszert egyaránt lássa, hogy a teher szabályszerű felvitelét ellenőrizhesse. További követelmények:

- a darut és a darupályát mechanikusan különlegesen stabil kivitelben kell elkészíteni, hogy a daru, a macska előállítás, a teher emelése, süllyesztése, a fékezések és a szomszédos daru üzeme mechanikus lengéseket és rezgéseket lehetőleg ne okozzon
- a mérlegcellákat a legcélszerűbben kell beépíteni, pl. alsó kulacsos beépítés esetén kártnál felfüggesztéssel, hogy a terhet felemelve a horog elfordulása esetén a mérleg súlyváltozást ne mutasson; ilyen beépítésnél csak egyszerű horog alkalmazható, hogy a mérlegcellához csak függőleges erő adódjék át
- az elkerülhetetlenül megmaradó mechanikus lengéseket megfelelő és minden alkalmazási esethez külön illesztett elektronikus szűrővel kell kiküszöbölni
- a berendezésre ható villamos zavaró teret, amelyeket pl. a szomszédos daruk, gépek, vagy rádió berendezések okozhatnak, célirányos eszközökkel csökkenteni kell, pl. rövid mérőkábelek alkalmazásával, külön-

leges árnyékolással és pótlólagos nagyfrekvenciás szűrők beépítésével

- megfelelően kedvező környezeti feltételeket kell teremteni, pl. huzatmentes csarnokban vagy szélvédett helyen kell a berendezéseket üzemeltetni
- a mérleget értelemszerű kezelő szervekkel kell ellátni, amelyek pl. a mérleg leolvasását a daru elmozdulása, a teher emelése, vagy süllyesztése alatt lehetetlenné teszi, pl. a működtető gombok reteszelésével.

A mérlegelési hely közelében tájékoztató táblákat kell elhelyezni pl. a következő feliratokkal:

- valamennyi darumérlegnél "Csak a daru, a macska és az emelőszerkezet nyugalmi helyzetében szabad mérlegelni!"
- alsókulacsos beépítésnél "Csak függőlegesen függő kulacs esetében szabad mérlegelni!"
- traverses beépítéseknél "Csak vízszintes függő travers esetén szabad mérlegelni!"
- emelő mágneses daruknál "Legkisebb magasság a földön fekvő vasdarabok és a függő teher között és legkisebb távolság az oldalirányban található vasrészekről ...m betartandó!"

A hitelesíthető elektronikus mérlegek elterjedése

Az első hitelesíthető elektronikus mérlegek 1967-68-ban kaptak típusengedélyt. A 70-es évek elejéig a tématerület vezető cégei főként presztízs okokból nyújtottak be berendezéseket hitelesítési kérelemmel. A kezdeti sikeres próbálkozások után a legutóbbi néhány év fejlődése oda vezetett, hogy ma már rohamléptekkel terjed ezek alkalmazása. Az a körülmény, hogy a technológiai és hitelesíthető mérleget egyetlen készülékké lehet egyesíteni, még a jelentősen magasabb ár mellett is versenyképességet biztosított azzal, hogy a terméket egyszer a technológiai folyamatban, majd a raktárra beérkezéskor vagy kiadásakor hiteles mérlegben ismételten megmérjék. Tanulmányutam során számos beépített hiteles hid- és darumérleget láttam. Jellemző példát képeznek a nagyon hosszú közúti mérlegek, ahol az alacsony mérlegakna az építési költségeket jelentősen csökkentik, vagy a darumérlegek, ahol a daruba beépített berendezésekkel a gazdaságtalan szállítási utakat jelentősen csökkenteni lehet. Egy nagyobb vasraktárban a Ruhr-vidéken pl. el-

mondták, hogy a korábbi 1 hetes leltározási időszakot a hiteles darumérlegekkel egyetlen napra lehetett lecsökkenteni [4].

Összefoglalás

Hazai vonatkozásban a tématerület nemzetközi fejlődése alapján több gyártási és hitelesítési tapasztalatot kell leszűrni. Így elsősorban az erőmérőcellák fejlesztésénél célul kell kitűzni a hitelesíthető pontosságú ún. mérlegcellák kidolgozását. A PTB gyakorlata szerint a cellákat külön nem hitelesítik, de típusvizsgálat alapján vizsgálati jegyzőkönyvet bocsátanak ki, hogy az illető cellatípus milyen felbontóképességű elektronikus mérleg érzékelő eleme lehet. Ebben az esetben az illető mérlegre engedélyezett hibahatárok feleté veheti igénybe a cella. A gyártónak joga van a típusszám után írt jelzéssel ezt így forgalomba hozni. Pl. a Hottinger Z6 cellát H3 jelzéssel kiegészítve azt jelenti, hogy 3000 osztású hiteles elektronikus mérleg (Handelswaage) cellájaként használható. Azelektronikus egységek vonatkozásában már rendelkezünk a Tensiquant műszer hitelesíthető változatával. Itt a gyártómű és a mérésügyi hivatal egyeztetett és hosszú távra véglegesített állásfoglalására van szükség az előbbieken ismertetett angolszász vagy német, illetve ezek megfelelő kompromisszuma alapján az önvizsgáló és működéssel ellenőrző áramkörök szükségességéről.

A legközelebbi jövőben néhány referencia beépítés megvalósításával kell a gyártóknak, felhasználóknak és a hitelesítő szerveknek kellő gyakorlatot és tapasztalatot szerezniük ezen korszerű termékcsalád forgalomba hozatalára.

IRODALOM

- [1] MSZ 5000/2-74 Mérlegek. Általános rendeltetéstű 3. és 4. pontosságú osztályú, automatikus kiegyensúlyozású mérlegek.
- [2] SÜSS, R. und MÜHLFELD, A.: Funktionsfehler-sicherheit elektronischer Baugruppen in eichpflichtigen Messgeräten, insbesondere bei nicht-selbststättigen Waagen. PTB Mitteilungen 85 2/75 p. 124-129.
- [3] KEMÉNY, T.: "Electronic Weighing Systems". Final Report UNDO Fellowship 15/33 2199 50637 Budapest, 1975.
- [4] Eichhäufige elektromechanische Kranwaagen. Messmetallurgie GmbH prospektusa.

25 éves a **metripont** mérleggyár



Elektronikus szalagmérleg • Elektronische Bandwaage
Electronic Belt Scales • Электронные ленточные весы

A METRIPOND Mérleggyár elektronikus szalagmérlegei és arányosan adagoló szalagmérlegei lehetővé teszik korszerű, szemcsés, vagy darabos anyagok szállítás közbeni folyamatos mérését, előre beállítható súly, vagy meghatározott szállítási teljesítmény szerinti adagolását.

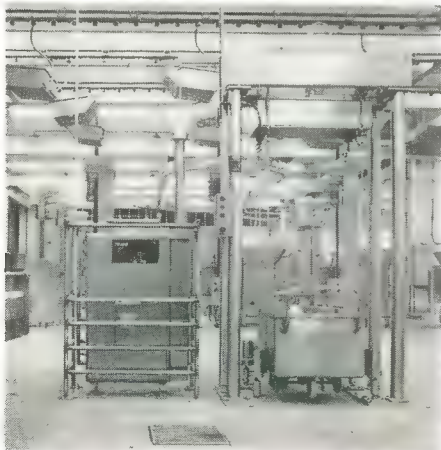
A beépített erőmérőcellától és sebességgel adótól kapott villamos jel az integrált áramkörökből felépített digitális jelfeldolgozó egységbe, a SUMMATRON alaplámpába jut, melyhez adagolásképzők, másodkijelzők és különböző perifériák csatlakoztathatók.

A METRIPOND elektronikus szalagmérlegeinek alkalmazása számos előnnyel jár:

- a mérlegelés a folyamatos anyagszállítást nem befolyásolja,
- a mérés automatikus és folyamatos,
- mérési pontosság: 0,5-2 %,
- a mérlegelés nagy megbízhatósága, hosszú élettartam elektronikus elemekkel történik,
- a berendezés minimális karbantartást igényel,
- a legmostohább üzemi körülmények között is üzemel,
- meglévő szállítószalagokba utólag is beépíthető.



Optikai húsmérlegek • Fleischwaage mit optischer Anzeige
Optical Display Meat Scales • Оптические весы для мяса



A METRIPOND Mérleggyár tipizált optikai mérőszerveitől kialakított speciális husipari mérlegek fontos szerepet játszanak a husipar automatizálásában. Alkalmask a conveyor pályán szállított vágott állatok (egyéb áruk), továbbá a husipar szabványosított hússzállító kocsijának önműködő, gyors és megbízható mérlegelésére. A 200 kg és 500 kg mérőkapacitású mérőszervek víz- és korrózióálló kivitelűek.

A leolvasási tévedés lehetősége kizárt, mert a mérés eredménye az optikai mérőszervek skáláján, valamint az elektronikus egységen közvetlenül, számokban olvasható le. A mérlegek megfelelnek a hazai és a nemzetközi szabványokban rögzített előírásoknak.

A mérőszervekhez - korszerű, integrált áramkörös, elektronikus jelfeldolgozó egységen keresztül - az alábbi kiegészítő egységek, illetve perifériák csatlakoztathatók:

- diszpécser kezelőegység, a technológiai folyamatra jellemző adatok beírására és az adatrögzítés indítására,
- adatnyomtató,
- szalaglyukasztó,
- számítógéphez, vagy mérési adatgyűjtőhöz illesztő egység.

Zsákolómérlegek • Absackwaagen

Gross bagging weigher • Весы для заполнения мешков

A METRIPOND Mérleggyár nettó zsákológépei nem tapadó, közepesen korrozív hatású, aprószemcsés, illetve granulált állapotú anyagok tömegszerinti adagolására és nyitott, vagy szelepes zsákokba való töltésére alkalmasak. A szabadalmaztatott, gravimetrikus adagolási rendszer nagy teljesítmény mellett is biztosítja a zsákokba kerülő anyagmennyiség súlyának pontos betartását. A zsákok 20-50 kg súlya mellett a gépek teljesítménye a tipustól függően 300-1200 zsák/óra.

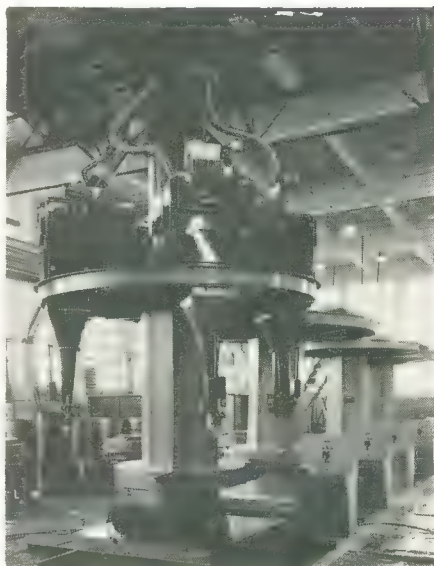
A zsákológépek automatikus üzeműek. A gép bekapcsolása után a kezelőszemély egyedüli feladata az üres zsákok felhelyezése a töltőcsőre. Az adagok kimérése, a zsákok töltése, és töltés utáni leejtése automatikusan történik. A szükséges beállítások, illetve pontosítások elvégzéséhez a gép természetesen kézi üzemre is átkapcsolható.

Legfőbb alkalmazási területek:

vegyipar: granulált műtrágyák, műanyagok és alapanyagok zsákolása.

Élelmiszeripar: granulált élelmiszer-alapanyagok zsákolása.

A vállalat speciális bruttó zsákolómérlege erősen tapadó, porszerű anyagok (pl. festékpigmentek) zsákolását is lehetővé teszi 120 zsák/ó teljesítménnyel, 25-50 kg-os zsáksúly mellett.



metripod
MÉRLEGGYÁR

6801 Hódmezővásárhely,
Telefon: 11-311, postafiók 56.

25 éves
a **metripod** mérleggyár



KORSZERŰ HAJTÁSSZABÁLYOZÁSI SOR

A cikkben a kifejlesztett, általános célú egyenáramu sorozatot ismertetjük. A sorozat főbb jellemzői a következők: a hajtások értéktartó fordulatszám-szabályozóval és alárendelt áramszabályozóval vannak ellátva. A fordulatszám átfogásai tartomány 1:20, a statikus pontosság $\pm 1\%$, a dinamikus pontosság pedig $\pm 5-10\%$, a névleges fordulatszámra vonatkoztatva. A rendszer szabályozási ideje 100-400 ms. A motorokat tekintve az 1-70 kW-os tartományt nyolc, megfelelően kiválasztott tápegységgel sikerült lefedni. A táplálás az 1-12 kW-os tartományban egyfázisú, a 12-70 kW-os tartományban pedig háromfázisú.

ETO: 621.313.2; 621.316.718.5

Bevezetés

Az elektronikus áramköri elemek gyártástechnológiájának fejlődése lehetővé tette az integrált áramkörök mind szélesebb körű alkalmazását a hajtásszabályozások gyújtó és szabályozó köreiben is.

Az integrált áramkörök előnyei: kis méret és súly, olcsóbb ár, nagyobb megbízhatóság, nagyobb komplexitás és flexibilitás az egyedi, díszkrét elemekből felépített elektronikus áramkörökhöz viszonyítva. Hátrányuk a klasszikus megoldáshoz viszonyítva lényegében csak a nagyobb zavarérzékenység, amelyet azonban kellő gondosságu tervezéssel, szerkesztéssel és szereléssel el lehet kerülni. Ennek különleges jelentősége van éppen az erősáramu elektronikában.

Az integrált áramkörök mai, Magyarországon is hozzáférhető elemválasztéka mellett a legnagyobb sorozatot jelentő egyenáramu hajtásoknál ezek használata indokolt. Ezt bizonyítja az is, hogy a legfejlettebb világcégekben a nagysorozatu hajtásokhoz már néhány éve a szabályozó, gyújtásszögvezérlő és jel-feldolgozó logikai áramkörökben az integrált áramköri elemeket használják.

Ezt a tendenciát felismerve, az Egyesült Villamosgépgyár felkérte Intézetünket 1974-ben

egy korszerű, integrált áramkörökkel felépített egyenáramu hajtásszabályozási rendszer kialakítására.

A hajtásszabályozási tápegységek felépítése és sorozata

Az Intézetünk által 1968-ban kidolgozott EHS sorozatu egyenáramu hajtásszabályozási tápegységek néhány vonatkozásban korszerűtlenné váltak. Ennek főbb okai a következők:

a) a tápegységekben felhasznált alkatrészek jelentős része az újabb elemek megjelenésével elavult; a legnagyobb változás a szabályozó és gyújtásszögvezérlő egységeket érinti;

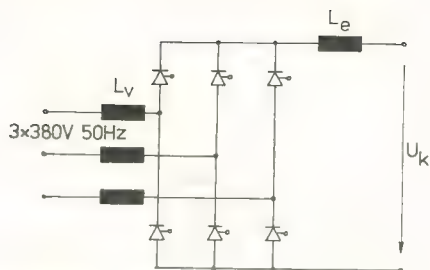
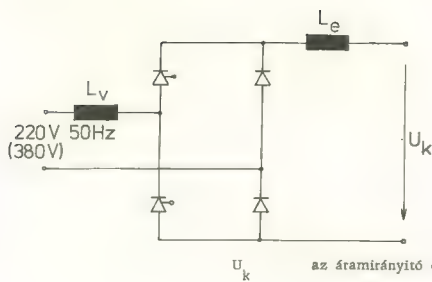
b) a kiegészítő elemek megváltozása és az új elemek árvíszonyai az áramirányító felépítésre is kihatnak;

c) megfontolás tárgyává kell tenni, hogy egy komplett tápegységen belül melyek azok a főbb egységek, amelyekre mindig szükség van, és melyek azok, amelyek elsősorban a rendelő kívánságának megfelelően alakítandók;

d) az 1-100 kW-os motorteljesítmény tartományban törekedni kell a lehető legkisebb számú tápegységtípus kialakítására.

Az alapfeladat az egytérnyedves egyenáramu hajtásszabályozás, amelynek blokvázlat szerű felépítése az 1. ábrán látható. Ez a feltehetően szükséges alapegység, amely a következő főbb részekből áll:

- váltakozóáramu vagy kommutáló fojtótekercs (L_v),
- főköri áramirányító egység; kommutációs RC körökkel és félvezető biztosítókkal együtt (ÁI),
- egyenáramu simító fojtótekercs (L_e),
- a tápegységet hűtő ventilátor (V),
- gerjesztőköri egyenáramirányító (GeI),
- szabályozó és gyújtásszögvezérlő berendezés (SZ),
- fordulatszám-érzékelő (TD),
- áramérzékelő (ÁÉ).



az áramirányító egyenfeszültségének a középértéke

2. és 3. ábra

1. táblázat

Típusjel	Táplálás fázisszáma	A motor feszültsége [V]	A tápegység			
			névleges árama [A]	max. árama [A]	névleges teljesítménye [kW]	max. teljesítménye [kW]
EK-150/20	1	150	20	30	3	4,5
EK-150/35	1	150	35	50	5,2	7,5
EK-270/35	1	270 ^x	35	50	9,5	13,5
EK-400/30	3	400	30	45	12	18
EK-400/45	3	400	45	70	18	28
EK-400/70	3	400	70	110	28	44
EK-400/110	3	400	110	170	44	68
EK-400/190	3	400	190	285	76	114

x Az egyfázisú híd 380 V-os vonali feszültségről van táplálva.

maximálisan 0,8, amelyet nagyobb feszültségű motor alkalmazásával lehet ebben az esetben növelni.

Másik megjegyzés, hogy amennyiben nem szükséges másfélszeres indítónyomaték, azaz a hajtott rendszert nem kell rövid idő alatt

felgyorsítani, a tápegység névleges teljesítményénél nagyobb teljesítményű motor is alkalmazható.

A fentiekből látható, hogy a motorokat tekintve az 1-70 kW-os tartományt sikerült nyolc, megfelelően kiválasztott tápegységgel lefedni.

A szabályozási rendszer felépítésének főbb kérdései

A szabályozott villamos hajtások tervezésekor a technológiai és pontossági követelményeknek megfelelő megoldást kell keresni. Minthogy a feladatok és az igények sokrétűek, nehéz általános célú szabályozott villamos hajtást specifikálni. A tömeggyártási, olcsósági, megbízhatósági szempontból viszont éppen az általános célú, egységes szabályozott hajtások gyártása kerül előtérbe. Ezért az igények és követelmények figyelembevételével olyan szabályozott hajtástípus-sorozatot kell kialakítani, amely az igények zömét úgy fedí le, hogy az nem okoz bonyolult, drága megoldást.

A fentieknek megfelelően azokat a legáltalánosabb műszaki szabályozási követelményeket alakítottuk ki, amelyeket betartva, a felhasználói igények többsége lefedhető. Ezek a következők:

a) Statikus pontosság

Itt rögtön ketté kell választani a követelményeket, eldöntve hogy a szabályozott villamos hajtás követő, vagy értéktartó típusu legyen-e. Mivel az igények zöménél csak az értéktartást követelik meg, amely viszont a követő szabályozásnál jóval egyszerűbben megvalósítható, a normál hajtássorozat értéktartó szabályozással láttuk el.

A követelmények szabják meg ezen belül a szabályozás, illetve az érzékelés pontosságát is. IR kompenzációval néhány százalékos pontosságot el lehet érni, de ekkor járulékos feladatot jelent az erősáramú és a szabályozókör potenciálfüggetlensége, amelyet viszont a kisebb zavarérzékenység érdekében célszerű megvalósítani.

Tachométergenerátorokkal, vagy impulzusfrekvenciás érzékelővel egybeépített digitálisanalog átalakítóval 1% pontosságot is el lehet érni, amely már a legtöbb igényt kielégíti. Ez a megoldás pedig automatikusan megvalósítja a potenciálfüggetlenséget.

b) Fordulatszám-átfogási tartomány

A választott fordulatszámérzékelési megoldással, ha csak a kapocsfeszültség változtatását használjuk fordulatszám szabályozásra, 1:20-as átfogás biztosítható. Ez a felhasználói igények szempontjából szintén megfelelő.

c) Dinamikus pontosság

A pillanatszerűen fellépő zavarójelek hatására bekövetkező tranzien্স fordulatszám-eltéréseket értjük dinamikus fordulatszámhibának. Ezek nagyságát a szabályozás gyorsasága – az ω_c vágási körfrekvencia – szabja meg. Jó minőségű fordulatszámérzékelővel az $\omega_c = 20/s$ -os vágási körfrekvenciát könnyen elérhetjük, esetleg az $\omega_c = 50/s$ érték is megvalósítható.

Igy a kifejlesztett hajtásszabályozási sor tagjaira a következő paraméterek a mértékadók: Maximális gyorsítóáram: $1,5 I_{név}$

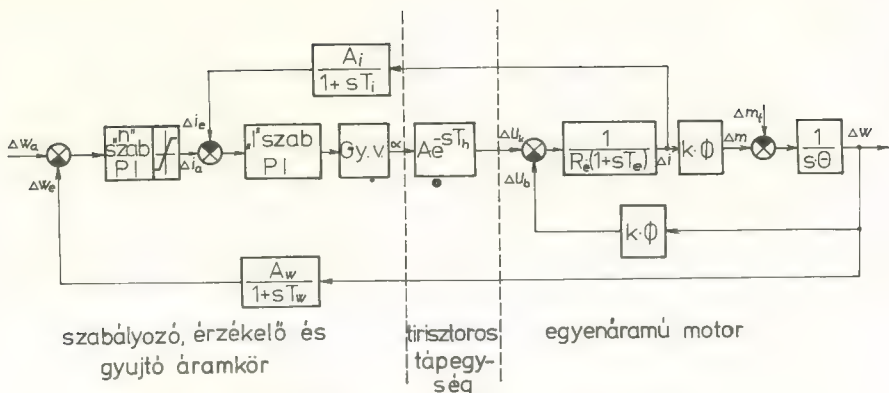
Dinamikus fordulatszámhiba: $\pm 5-10\%$ (a névlegesre vonatkoztatva)

Szabályozási idő: 100-400 ms

A fenti követelményeket alárendelt áramszabályozóval ellátott fordulatszám szabályozó a megfelelő érzékelőkkel együtt kielégíti. A szabályozás hatásvázlata a 4. ábrán látható. Mind az áramszabályozó, mind a fordulatszám szabályozó PI típusu. Mivel szabályozó erősítőként integrált áramkörös műveleti erősítőt használtunk, a szabályozó teljesítményfelvétele és mérete is lényegesen kisebb, mint a diszkrét elemekből felépített szabályozóé. A szabályozókör felépítésének megfelelően a gyújtásszögvezérlési is célszerű integrált áramkörökből felépíteni. Erre a célra megfelelő az Intézetünkben kifejlesztett és a VBKM által gyártott TIG típusú integrált áramkörös gyújtásszögvezérlő rendszer, vagy pedig az AEG Telefunken UAA 145 típusú elemeivel megvalósított egység.

Fordulatszám- és áramérzékelési lehetőségek

A fordulatszámérzékelésről már volt szó az előző pontban, itt csak néhány gyakorlati kiégyeztetést tesszünk hozzá. Az Egyesült Villamosgépgyár EG típusú tachométer generátora az egyszerű, esetünkben is kiindulásul vett szabályozási feladatokhoz megfelelő. Problema csak a méretével van. Ilyen méretű tachométer generátor alkalmazása csak a 20-30 kW-osnál nagyobb teljesítményű motorok esetén célszerű. Mivel Magyarországon nem gyártanak az integrált áramkörös hajtásokhoz megfelelő, kisebb teljesítményű és így kisebb méretű ugynevezett mini-tachométer



ΔW	a fordulatszám alapjel megváltozása
ΔW^a	a fordulatszám ellenőrzőjel megváltozása
ΔW^e	a fordulatszám megváltozása
Δi^a	az áramalapjel megváltozása
Δi^e	az áram ellenőrzőjel megváltozása
Δi	az áram középértékének a megváltozása
Δm	a motor nyomatékának a megváltozása
Δm^t	a terhelő nyomaték megváltozása
∞	a gyújtáskéleltetési szög
"n" Szab	fordulatszám szabályozó
"I" Szab	áram szabályozó

Gy. v.	gyújtásszögvezérlő
$A_e \cdot e^{-sT_h}$	az áramirányító átvitel tényezője
R^e	az egyenáramú kör ellenállása
T^e	az egyenáramú kör villamos időállandója
k	konstans
Φ	a motor fluxusa
Θ	a motor és a terhelés tehetetlenségi nyomatéka
A_i	az áramérzékelő erősítési tényezője
T_i	az áramérzékelő szűrési időállandója
A_w	a fordulatszám érzékelő erősítési tényezője
T_w	a fordulatszám érzékelő szűrési időállandója

4. ábra

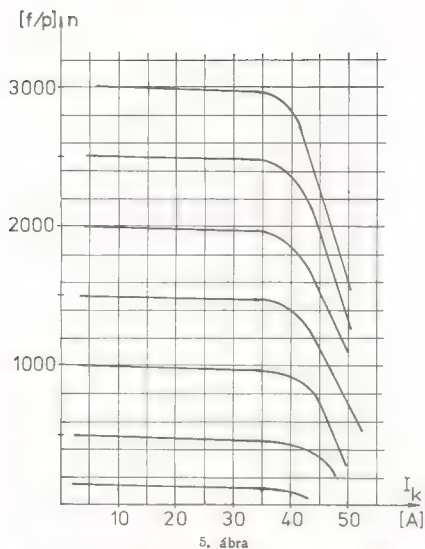
generátorokat, szükséges volt egy egyszerű és olcsó impulzus-frekvenciás érzékelő kidolgozása. Ez tulajdonképpen egy vonalkázott tárcsa, amelyen fotoelektromos uton érzékeljük a fordulatszámmal és az osztások számával arányos impulzusszámot. Analóg szabályozásoknál - mint esetünkben is - az impulzus-frekvenciát vele arányos analóg feszültséggel kell átalakítani. Ez monostabil multivibrátor segítségével egyszerűen megoldható. A feszültség hullámossága ugyan nagy, de a nagy frekvencia miatt jól szűrhető.

Az áramérzékelő kiválasztásánál figyelembe kell venni, hogy az áramszabályozó körben különös statikus pontosságra nincs szükség, de igen jó dinamikus tulajdonságokkal kell rendelkeznie. Emellett a zavarcsúres megkönynyítése szempontjából itt is csak a potenciál-

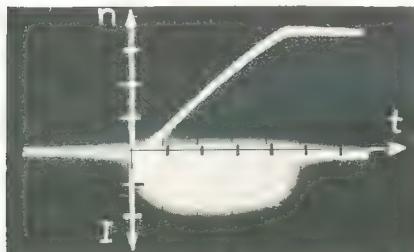
független megoldások jöhetnek szóba. Háromfázisú táplálás esetén - mivel nullidőát nem használtunk - jól alkalmazható az a megoldás, hogy az egyenáram érzékelése helyett a vele arányos váltakozóáramot érzékeljük megfelelő áttételű váltakozóáramú áramváltóval.

Egyfázisú táplálás esetén a fenti megoldás már sajnos nem alkalmazható, mert a 2. ábrán látható féligvezérelt híd két diódája nullidőként is viselkedik, így a váltakozóáram nem arányos az egyenárammal. A Hall-generátoros érzékelő tul bonyolult és költséges a feladathoz viszonyítva.

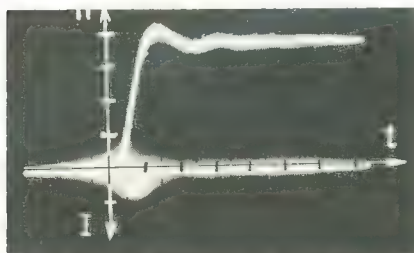
Az egyenáramú áramváltó még 50 Hz-es táplálás esetén is - amely jelentős egyszerűsítést tesz lehetővé - megfelelő minőségű jelet ad.



5. ábra



t:1 osztás = 1s, I:1 osztás = 25A, n:1 osztás = 870 f/min
6. ábra



t:1 osztás = 0,5s, I:1 osztás = 36A, n:1 osztás = 50 f/min
7. ábra

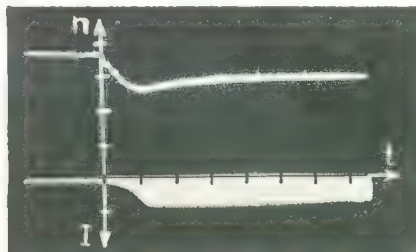
n fordulatszám
I_k az egyenáram középvértéke

Mérési eredmények

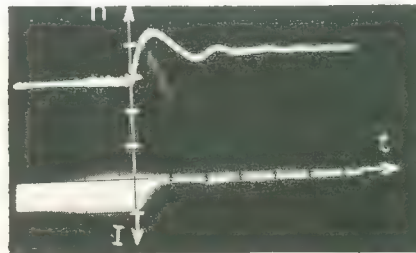
Ebben a részben néhány mérési eredményt mutatunk be.

Az 5.-9. ábrákon az EK-150/30-as tápegységből és az EH 140 S4 típusú 3,7 kW-os 29,8A névleges áramú motorból álló hajtás-szabályozási egység mérési eredményei láthatók. Az 5. ábrán a fordulatszám (n) - egyenáram (I_k) jelleggörbék láthatók. Jól látszik, hogy még az n = 150 f/min fordulatszámot is jól tartja a rendszer. A következő ábrák a rendszer dinamikus viselkedését mutatják be. A 6. és 7. ábrán indítási folyamat látható, amikor a fordulatszám-alapjelet nulla sebességnek megfelelő értékről n = 3000 f/min illetve n = 150 f/min fordulatszámra megfelelő értékre ugrattuk üresjárás esetén.

A 8. ábrán n = 150 f/min fordulatszámra terhelésugratás látható üresjárásból névleges terhelésre, a 9. ábrán pedig szintén n = 150 f/min-nél terhelésugratás névleges terhelésről üresjárásra.



t:1 osztás = 0,1s, I:1 osztás = 36A, n:1 osztás = 50 f/min
8. ábra



t:1 osztás = 0,5s, I:1 osztás = 36A, n:1 osztás = 50 f/min
9. ábra

I az egyenáram pillanatértéke
t idő



MŰSZER ÉS IRODAGÉPÉRTÉKESÍTŐ VÁLLALAT

Grafikai és képi információk számítástechnikai feldolgozásához ad segítséget
a FOK-GYEM új gyártmánya
a RA-01.

RAJZDIGITALIZÁLÓ

Alkalmazható:

Vonalas regisztrátumok feldolgozására,
Műszaki számítások adatbevitelére,
Raszterpapíron készült mérethelyes szabadkézi vázlatok feldolgozására,
Numerikus vezérlésű szerszámgépek vagy plotterek
vezérlő információjának generálására,
Szabásminták feldolgozására, térképészeti alkalmazásoknál,
fényképfelvételek feldolgozására.

Tekintse meg üzemenkben a MIGÉRT 4. sz. szaküzletében.

Budapest, VIII. Rákóczi út 57/a

Tel: 143-468, 143-471

Műszer és Irodagépértékesítő Vállalat

- Ügyvitelgépesítési osztály -

Budapest VI. Népköztársaság útja 2. II. emelet

INTEGRÁLT ÁRAMKÖRÖS TIRISZTORVEZÉRLÉS

A cikk az AEG-Telefunken cég UAA-145 típusjelzésű monolitikus integrált áramkörének felhasználásával kialakított, nagy teljesítményű gyújtóimpulzus-köteget előállító tirisztorvezérlőt ismerteti.
A bemutatott készülék hálózati kommutációs áramkörök vezérlésére alkalmas.

ETO: 621.314.63.07; 621.382.233

Nemrég a hazai piacon is megjelent az AEG-TELEFUNKEN cég UAA-145 típusjelzésű monolitikus integrált áramkör, amelynek segítségével minimális ráfordítással építhető kis méretű és nagy teljesítményű tirisztorvezérlő kapcsolás.

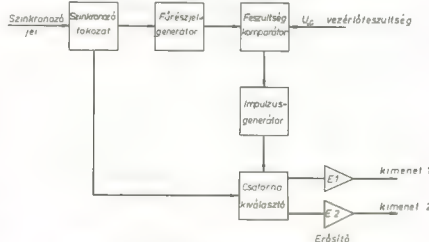
Az UAA-145-ös integrált áramkör lényegesebb jellemzőinek ismertetése után bemutatjuk a Pollack Mihály Műszaki Főiskolán másfél éve eredményesen alkalmazott tirisztorvezérlő kapcsolást.

Az integrált áramkörös tirisztorvezérlő lényegesebb jellemzői:

- Integrált áramkörös szabályozókörökhöz közvetlenül illeszthető,
- szétválasztott impulzuskiemenetekkel rendelkezik. A gyújtóimpulzusok a szinkronozó feszültség pozitív, ill. negatív félhullámában külön kiemenetek jelennek meg,
- a kimenő impulzusköteg szélessége beállítható,
- a gyújtáskésleltetési szög a vezérlőfeszültség segítségével $0^\circ < \alpha < 180^\circ$ között beállítható,
- a két félhullám, valamint több áramkör esetén az áramkörök közti impulzus aszimmetria $\leq 3^\circ$,
- a vezérlőjelre szuperponálódó zavarjelek hatására nincs többszörös impulzuskialakítás,
- a kimenő impulzusköteg véghelyzete határozható,
- a kimenőimpulzusok letilthatók.

Az UAA-145 integrált áramkör ismertetése

Az integrált áramkör felépítése az 1. ábrán látható blokkvázlat alapján követhető. A kapcsolás szinkronozófokozatból, fűrészfeszítésgenerátorból, feszültségkomparátorból, impulzusgenerátorból, csatornakiválasztóból és kimenőerősítőkből áll. Az UAA-145 áramkör egyszerűsített kapcsolási vázlat a 2. ábrán látható. (Az áramkör részletes belső kapcsolási vázlat a 1974-es EMO Katalógus 176. oldalán található.)

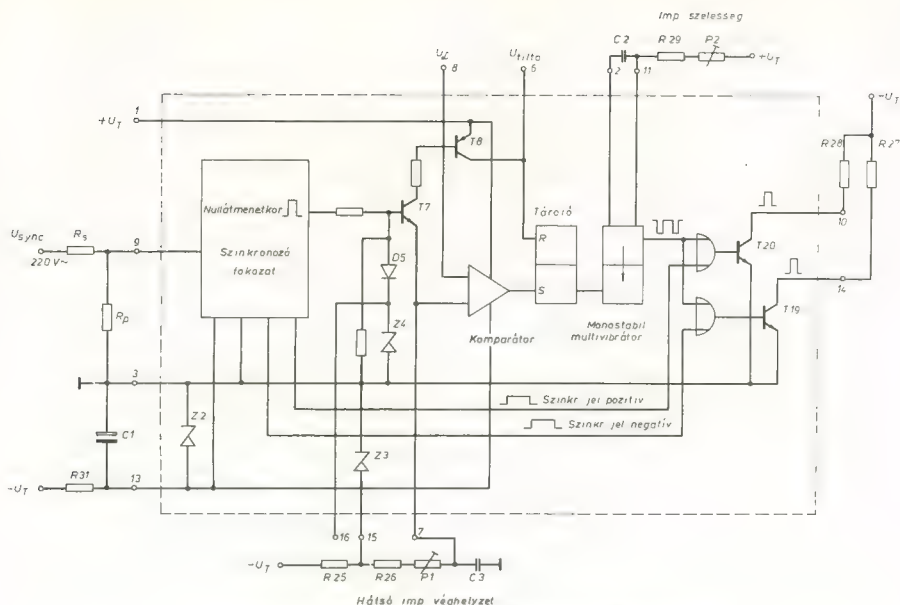


1. ábra: UAA-145 integrált áramkör blokkvázlata

Az egyes fokozatok működése a következő:

Az áramkör a 9-es ponton keresztül csatlakoztatható a szinkronozó jelet szolgáltató generátorra. A szinkronozó fokozat állítja elő a szinkronozó jel nullátmeneteinél a szinkronozó impulzusokat és a tiltójeleket a csatornakiválasztó áramkör számára.

A C3 kondenzátor (7 pont) a szinkronizációs folyamat alatt a T7 tranzisztoron keresztül a Z4 Zener-dióda feszültségére - mintegy 8,5 V-ra - töltődik fel. A C3 kondenzátort úgy kell megválasztani, hogy töltési ideje kisebb legyen, mint a szinkronozó impulzus időtartama. A C3 kondenzátor kisütése az R26+P1 ellenálláson keresztül a Z3 Zener-feszültséggel szemben akkor kezdődik meg, amikor a



2. ábra: Az UAA-145 integrált áramkör egyszerűsített kapcsolási vázlatja.

T7 tranzisztor bázisa negatívabb potenciálú lesz, mint az emittere. A kondenzátor feszültségének időfüggvénye a kisütés alatt, ha feltételezzük, hogy a D5 dióda vezetőirányú feszültségése megegyezik a T7-es tranzisztor bázisemitterdióda feszültségével, akkor

$$U_{C3}(t) = (U_{Z4} + U_{Z3}) \cdot e^{-\frac{t}{(R26+P1)C3}} - U_{Z3} \quad /1/$$

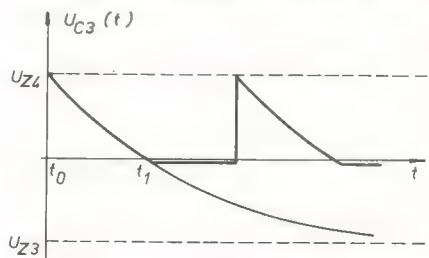
A 3. ábrán látható az $U_{C3}(t)$ kondenzátorfeszültség időfüggvénye, mely a pozitív U_{Z4} értékről indul és exponenciálisan közelíti meg a negatív U_{Z3} feszültséget. Minusz 0,7 V-nál a T7-es tranzisztor ismét vezetni fog és a kondenzátor feszültségét újabb szinkronizáló impulzusig ezen az értéken rögzíti. Az /1/ egyenletből kiadódik, hogy a kisütés kezdetétől az $U_{C3}(t_1) = 0$ érték eléréséig eltelt t_1 idő:

$$t_1 = (R26+P1)C3 \cdot \ln \frac{U_{Z3} + U_{Z4}}{U_{Z3}} \quad /2/$$

Mivel az áramkörnél a Z3 és Z4 Zener-diódák azonos feszültségűek, így a /2/ egyenletből

$$t_1 = (R26+P1)C3 \cdot \ln 2 = 0,693 (R26+P1)C3 \quad /3/$$

A Z3 és Z4 Zener-diódáknak a hőfoktényezője egyenlő nagy, ezért a szinkronizáló impulzus és a fűrészel nullátmenete között eltelt idő állandó. Ez a kimenőimpulzusok stabil hátsó



3. ábra: A C3 kondenzátoron lévő feszültség időfüggvénye.

impulzusvéghelyzet határolását teszi lehetővé. Az impulzusvéghelyzetet a P1 potenciométerrel állítható be.

A C3 kondenzátoron kialakuló közelítőleg lineáris lefutású fűrészelet a komparátor összehasonlítja a 8-pontra kapcsolt U_{α} vezérlőfeszültséggel. Feszültségegyenlőségnél a komparátor kimenőjele bebillenti a tárolót. Az U_{α} vezérlő egyenfeszültség változtatásával a szinkronozó impulzus és a komparátor bebillenése közti α gyújtáskésleltetéssel szög változtatható. A tároló törlését a szinkronozó jel nullátmeneténél a T8-as tranzisztor, vagy bármelyik időpillanatban a 6-os pontra kapcsolt tiltófeszültség kezdeményezi. A tároló kialakítása olyan, hogy a törlőjel elsődleges a beírójellel szemben. Törlés után az áramkör kimenetén több kimenőimpulzus nem jelenik meg és a korábban megkezdett impulzus is letiltható a 6-os pontra kapcsolt tiltófeszültséggel. A tároló megakadályozza, hogy az U_{α} vezérlőfeszültségre szuperponálódó zavarfeszültség hatására többszörös impulzus-kialakítás létrejöhessen.

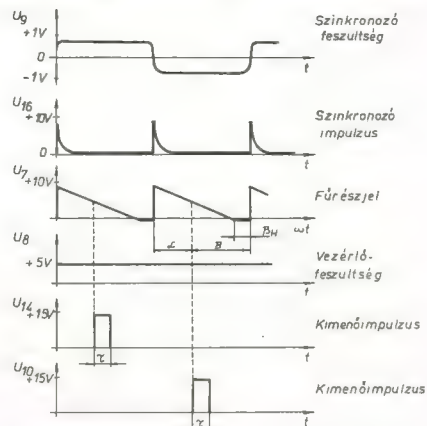
A tároló kimenőjele indítja a monostabil multivibrátort. A multivibrátor kimenőimpulzusának szélessége, és ezáltal a gyújtóimpulzusok szélessége is a C2 kondenzátorral, illetőleg a P2 potenciométerrel állítható be. Az áramkör 14-es, illetve 10-es kimenetein akkor jelenik meg a kimenőimpulzus, ha a T19, illetve a T20 tranzisztor zár. A monostabil multivibrátor kimenőjele és a szinkronozó fokozat jelei VAGY kapukon keresztül vezérlik a kimenőtranzisztorokat. A szinkronozó feszültség pozitív félhulláma esetén a szinkronozó fokozat nem szolgáltat nyitóirányú vezérlőjelet a T19-es tranzisztornak, ezért a 14-es ponton megjelenik a kimenőimpulzus. Az előbbieket érvényesek a 10-es kimenetre a szinkronozó jel negatív félhulláma esetén.

A 4-es ábrán láthatók az UAA-145-ös áramkör jellemzőbb feszültségalakjai a szinkronozó feszültséghez viszonyítva.

Nagyteljesítményű impulzus sorozatot előállító tirisztorvezérlő

A 2. ábrán látható kapcsolás beállítható szélességű $V_{\max} = 14,3 \text{ V}$, $I_{\max} = 20 \text{ mA}$ -os gyújtóimpulzusok előállítására alkalmas. Fokozottabb követelmények kielégítésére az em-

litett kapcsolás kiegészítésével nagyteljesítményű impulzussorozat előállító gyújtóáramkört alakítottunk ki. Az impulzussorozattal történő gyújtás egyrészt a kisebb vezérlőkori disszipáció, másrészt a könnyebb impulzus-



4 - ábra: Az UAA-145 integrált áramkör jellemző feszültségalakjai.
 α - gyújtáskésleltetés szög, β - áramfolyási szög,
 T - kimenőimpulzus szélessége, τ - kimenőimpulzus szélessége.

4. ábra: Az UAA-145 integrált áramkör jellemző feszültségalakjai.

átvitel miatt kedvezőbb, mint a széles impulzussal történő gyújtás.

A kiegészített áramkör blokkvázlata az 5. ábrán, míg az elvi kapcsolási vázlat a 6. ábrán látható.

A teljesítményfokozat működési elve a következő:

Az UAA-145-ös tirisztorvezérlő kimenő impulzusának időtartama alatt a T21 tranzisztorból álló vezérlő áramkör felszabadítja a T22 kétbázisú (UJT) tranzisztorból felépített relaxációs oszcillátort, mely indító impulzusokat állít elő. Az indító impulzusok periódusideje, mely jó közelítéssel független a telepesszültségtől és a hőmérséklettől, a következőképp határozható meg:

$$T = \frac{1}{f} \approx 2,3 (R36 + R37)C4 \lg \frac{1}{1-\eta} \quad /4/$$

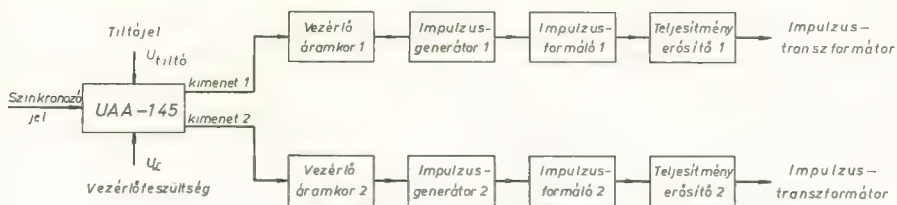
ahol: η az UJT-re jellemző belső feszültségosztási tényező, melynek értéke $\eta = 0,5 - 0,75$. Az impulzusgenerátor tüimpulzusainak felfutó éle az R40 csatoló ellenálláson keresztül a T23-T24 tranzisztorokból felépített komple-

menter monostabil multivibrátort indítja. A kimenő impulzusok tp időtartama az R43 . C5 szorzattal arányos.

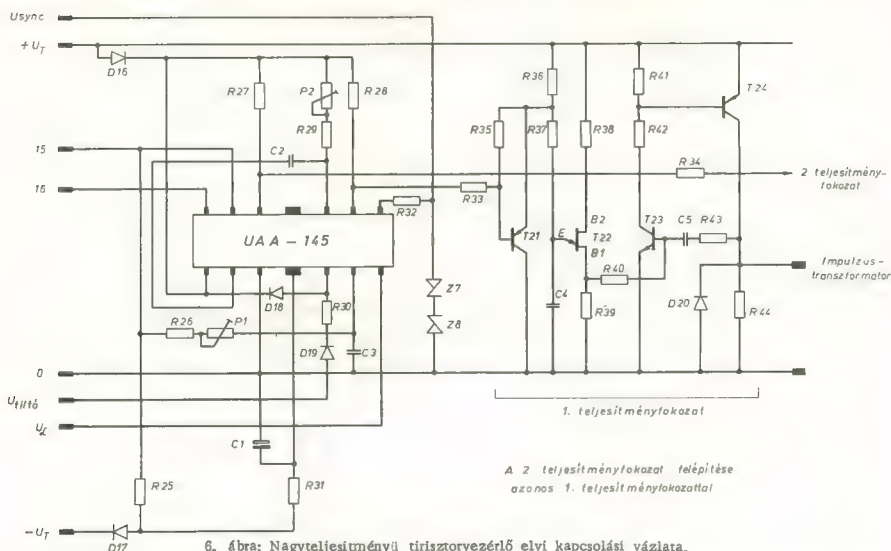
A T24-es tranzisztor egyben a kimenő impulzusok erősítését is ellátja, így a kimenőim-

pulzusok teljesítménye fokozott követelményű tirisztorok gyűjtásához is elegendő.

A 7-9. ábrákon látható az U_{α} vezérlőfeszültség hatása a kimenő impulzuskötegre, $\beta_H = 30^\circ$ -os hátsó impulzusvéghelyzet és



5. ábra: Nagyteljesítményű tirisztorvezérlő blokkvázlata.



A 2 teljesítményfokozat telepítése azonos 1. teljesítményfokozattal

6. ábra: Nagyteljesítményű tirisztorvezérlő elvi kapcsolási vázlata.

$T = 4$ ms időtartamu impulzusköteg esetén. Az oszcillogrammokról látható, hogy a fűrészfog és a vezérlőfeszültség metszéspontjánál alakul ki mindig a kimenő impulzusköteg.

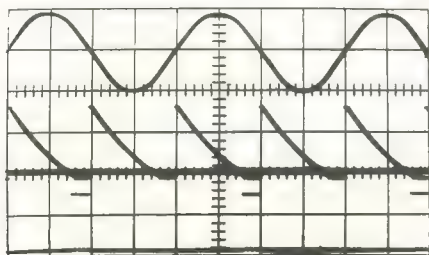
A 10. ábrán az UAA-145-ös áramkör és a teljesítményfokozat - pozitív szinkronozó feszültséghez tartozó - maximális szélességű kimenőjelei láthatók. Az oszcillogrammból is

látható, hogy teljesítményfokozat alkalmazása esetén a minimális gyűjtáskésleltetéshez tartozó viszonyok kedvezőtenebbek, mint teljesítményfokozat nélkül. Teljesítményfokozattal $\alpha_{\min} = 70^\circ$, míg anélkül $\alpha_{\min} = 30^\circ$.

A 11. ábrán a szinkronozó feszültség pozitív és negatív félhullámahoz tartozó maximális szélességű gyűjtőimpulzuskötegek láthatók.

Műszaki adatok:

Szinkronozó feszültség	U_{sync}	15...35 V
Megengedett vezérlőfeszültség	U_{α}	-5...+15 V
Minimális gyújtás-késleltetéshez tartozó feszültség	$U_{\alpha min}$	< 9 V
Maximális gyújtás-késleltetéshez tartozó feszültség	$U_{\alpha max}$	0 V
Vezérlőáram	I_{α}	max 10 μ A
Vezérlési jelleg-görbe $[t = f(U_{\alpha})]$		lineáris
Impulzusamplitúdó	U_p	min 14 V
Impulzusáram	I_p	max 2 A
Impulzusfrekvencia	f_p	max 1,8 kHz
Gyújtóimpulzus-köteg szélessége (Potencióméterrel beállítható) τ		300 μ s...7 ms
Egy impulzus szélessége	t_p	300 μ s
Felfutási idő	t_r	max 1 μ s
Lefutási idő	t_f	max 3 μ s
Impulzuskötegek közti aszimmetria $\Delta \alpha_1$		max 3°
Gyújtóáramkörök közti aszimmetria $\Delta \alpha_2$		max 3°
Gyújtáskésleltetés tartománya		7°...180°
Hátsó impulzusvég-helyzet változtatási tartománya (potencióméterrel beállítható)		30°...180°
Üzemi hőmérséklet		-25...+70°C



7. ábra: $U_{\alpha} = 0$ V

1. sugár Szinkronozó feszültség (20 V/cm)
2. sugár Fűrészfeszültség (5 V/cm)
3. sugár U_{α} vezérlőfeszültség (5 V/cm)
4. sugár A szinkronozó feszültség pozitív félhullámához tartozó kimenő impulzusköteg (10 V/cm)

Horizontális eltérés 5 ms/cm

Az integrált tirisztorvezérlő alkalmazása

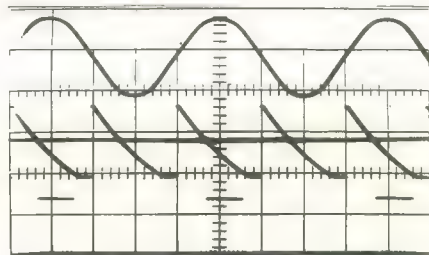
A 6. ábrán bemutatott kapcsolás egyfázisú hálózati kommutációs áramkörök vezérlésére alkalmas. Háromfázisú áramkörök vezérléséhez három darab azonos felépítésű vezérlőkártya kell. Az impulzusszimmetria és a vezérlési jelleggörbék azonossága a vezérlőkártyák párhuzamos kapcsolásával biztosítható. A vezérlőbemeneteket, valamint az áramkörök 15-ös és 16-os pontjait egymás között össze kell kötni. (Lásd a 2. ábrát.) Ekkor a Z3, ill. Z4 diódák párhuzamosan kapcsolódnak és így mindegyik áramkörnél a legkisebb Zenerfeszültség érvényesül.

Igy a C3 kondenzátorok azonos feszültségre töltődnek fel, illetve szűnek ki. A P1 potenciométerekkel a kisütési időállandók szimmetrizálhatók, így jó impulzusköteg-szimmetria és vezérlési jelleggörbe-azonosság érhető el.

A tirisztorvezérlő áramkörhöz bármilyen típusú gyújtótranszformátor alkalmazható. Kedvező üzemeltetési tapasztalataink vannak a TVR 110 típ. gyújtótranszformátor alkalmazásával.

A 6. ábrán látható integrált tirisztorvezérlő áramkörhöz különféle tiltó áramköröket fejlesztettünk ki, melyek a következők:

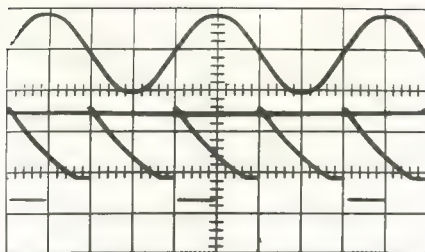
- Tuláram esetén működő védelem.
- Fáziskimaradás esetén működő védelem.
- Tuláram, vagy fáziskimaradás esetén működő védelem.



8. ábra: $U_{\alpha} = 4$ V

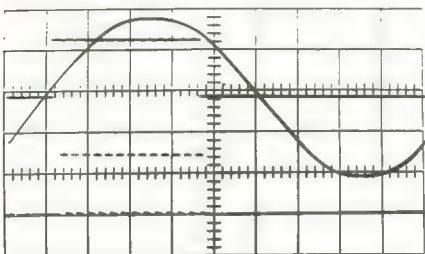
1. sugár Szinkronozó feszültség (20 V/cm)
2. sugár Fűrészfeszültség (5 V/cm)
3. sugár U_{α} vezérlőfeszültség (5 V/cm)
4. sugár A szinkronozó feszültség pozitív félhullámához tartozó kimenő impulzusköteg (10 V/cm)

Horizontális eltérés 5 ms/cm



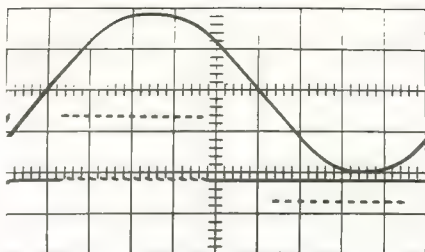
9. ábra: $U_{sc} = 8V$

1. sugár Szinkronozó feszültség (20 V/cm)
 2. sugár Fűrészfeszültség (5 V/cm)
 3. sugár U_{sc} vezérlőfeszültség (5 V/cm)
 4. sugár A szinkronozó feszültség pozitív félhullámához tartozó kimenő impulzusköteg. (10 V/cm)
- Horizontális eltérés 5 ms/cm



10. ábra:

1. sugár Szinkronozó feszültség (10 V/cm)
 2. sugár UAA-145 kimenőjele (10 V/cm)
 3. sugár Teljesítményfokozat kimenőjele (10 V/cm)
- Horizontális eltérés 2 ms/cm



11. ábra:

- Gyújtóimpulzus kötegek
Vertikális eltérés 10 V/cm
Horizontális eltérés 2 ms/cm

A tirisztorvezérlő áramkör ezen védőáramkörök bármelyikével kiegészíthető. Védelmi működés esetén a gyújtójelet letiltja és jelzést ad. Újabb gyújtóimpulzusok megjelenése csak a hiba megszüntetése után nyugtázással eszközölhető. Nyugtázásig a hibajelzés is fennáll.

Az előzőekben bemutatott tirisztorvezérlő áramkör előnye a diszkrét áramkörös tirisztorvezérlőkkel szemben a nagyfokú megbízhatóság és a lényegesen kisebb helyigény.

IRODALOM

- [1] G. KRUMREIN: Thyristor-Ansteuer — Schaltkreise UAA-145. AEG-Telefunken.
- [2] Dr. CSÁKI- GANSZKY- IPSITS- MARTI: Teljesítményelektronika. Műsz. Könyvkiadó 1973.
- [3] KOCSIS: Félvezető Impulzustechnika. Műszaki Könyvkiadó 1973.

ROBOT-77 KIÁLLÍTÁS MOSZKVÁBAN

1977. február 28. - március 4. között rendezik meg Moszkvában a szokványi kiállítási komplexum területén a programvezérlésű fémfeldolgozó berendezések, robotok, manipulátorok és önműködő kezelő berendezések - "ROBOT-77" elnevezésű nemzetközi szakkiállítást.

A kiállításon - többek között - láthatók lesznek a legújabb szerszámgépek - NC vezérléssel, automatikus szerszám cserével, manipulátorral és adagolókkal felszerelve stb. - olyan manipulátorok és ipari robotok, amelyek ki vannak egészítve segéd berendezésekkel, hogy a szerszámgépekhez, kovácsoló- és

présgépekhez öntődékhöz alkalmazhatók legyenek; kovácsoló- és présgépek robotokkal és manipulátorokkal felszerelve; automatikus szerelő gépek; programvezérlésű raktározási és szállítási rendszerek; programvezérlésű gépek gyorsan cserélhető segédszerszámai és berendezései; szerszámgépek kovácsoló gépek és prések hidraulikus és pneumatikus automatika rendszerei; a pneumatika (fluidika) elemei; olajozó és szűrőberendezések. A kiállításon résztvevő országok különböző gyárai igyekeznek legújabb termékeiket, gyártmányait bemutatni ezen a nagy seregszemlén.

(Kallós)

TERMIKUS AMMÓNIASZÁLLÍTÁS VEZÉRLÉSE

Az energiazagzdálkodás és ezen belül a gazdaságos és időszzerű hűtőtechnikai megoldások kidolgozása jelentős kutatási-fejlesztési terület hazánkban. Az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság támogatásával, az Energiazagzdálkodási Intézet, a vezérlés vonatkozásában az MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutató Intézet közreműködésével nagy teljesítményű, új típusú ipari abszorpciós hűtőgép kifejlesztését tűzte ki célul. A cikk egy ezen munka során kísérleti szinten megoldott speciális pneumatikus, ill. ammónia segédenergálju vezérlési problémával foglalkozik.

ETO: 621.575; 620.9

A fejlesztés alatt levő ipari abszorpciós hűtőgépben az ammónia-olajat szivattyuzásának műszaki megoldása, azaz az ammónia-olajat visszazállítása a gép kisnyomású teréből a nagynyomású térbe - az egyik legnehezebb feladat. A szokásos eljárás mechanikus hajtású centrifugál-szivattyu alkalmazása. Az adott célra megfelelő centrifugál-szivattyu azonban csak tökéletes importból szerezhető be. Indokoltnak látszott tehát egy olyan termikus hajtású, új típusú dugattyus szivattyu kialakítása, amelynél a végrehajtó energiát a rendelkezésre álló ammónia-gőz és ammónia-olajat adja, a vezérlés pedig vagy szintén ammónia segédenergiát igényel, vagy esetleg pneumatikus.

Ilyen berendezés hazai gyártásának ugyanis meg van a reális alapja. A külön segédenergiát nem igénylő, teljesen zárt-rendszerű vezérlés előnye energetikai, telepítéstechnikai, beruházási, de műszaki oldalról legfőképpen tömítési szempontból nyilvánvaló. A fejlesztési munka eredményeként sikerült egy ilyen megoldást laboratóriumi kísérleti szinten megalapozni, bár ipari jellegű kísérletekre eddig még csak pneumatikus vezérléssel el-látott változatoknál került sor.

Pneumatikus vezérlés

Az 1. ábra a pneumatikusan vezérelt új típusú ammónia-olajat szivattyu működésének elvi lényegét és az első kísérleti változat felépítését ábrázolja.

A működés lényege, hogy az abszorpciós hűtőgép kisnyomású (PK) és nagynyomású része (PN) közé bekapcsolt szivattyuban (SZ) egy nagytérű (D) és egy kisátérű (d) dugattyu (d) van összekötve úgy, hogy ez a dugattyu-rendszer a Z₁ irányú mozgással q mennyiségű ammónia-olajat nyom V₂₀ visszacsapó szelepen keresztül a PN rész CN tárolójába, a Z₂ irányú mozgással pedig q mennyiségű ammónia-olajat szív be a V₁₀ visszacsapó szelepen keresztül a PK rész CK tárolójából. A dugattyurendszer alternáló mozgását az A₁, A₂, B₁ és B₂ pneumatikusan vezérelt ammónia-olajoszelepek (A-B szelepek) megfelelő nyitása-zárása idézi elő. Az A₁ és B₂ szelepek zárása, ugyanakkor az A₂ és B₁ szelepek nyitása a dugattyurendszer Z₁ irányú nyomó mozgását, a fordított helyzet a Z₂ irányú szívó mozgást okozza.

Logikailag:

$$\bar{x}_1 \bar{x}_3 x_2 x_4 = y_2 y_3 = Z_1 \quad /1/$$

illetve

$$x_1 x_3 \bar{x}_2 \bar{x}_4 = y_4 y_1 = Z_2 \quad /2/$$

ahol x_1, x_2, x_3, x_4 pneumatikus vezérlő jelek,

y_1, y_2, y_3, y_4 pedig ammónia működ-tető jelek.

Az /1/ és /2/ logikai egyenlet időbeli teljesedését az I pneumatikus vezérlés szabja meg.

A dugattyú-rendszer Z_1 irányú nyomó, ill. Z_2 irányú szívó mozgását sztatikusan meghatározó közelítő egyenletek.

Z_1 mozgás:

$$S_1 < \frac{\pi}{4} \left[P_N D^2 - P_K d^2 - (P_N + pny) (D^2 - d^2) \right] \quad /3/$$

Z_2 mozgás:

$$S_2 < \frac{\pi}{4} \left[P_N d^2 + (P_K - psz)(D^2 - d^2) - P_K D^2 \right] \quad /4/$$

ahol S_1 , S_2 a surlódási erő, pny az a nyomásesés, amely a szivattyú és a C_N tér között a V_{20} visszacsapó szelepen és a csővezetéken, psz pedig az a nyomásesés, amely a C_K tér és a szivattyú között a V_{10} visszacsapó szelepen és a csővezetéken jön létre.

Az 1. pneumatikus vezérlő egység a P_T pneumatikus tápforrásra csatlakozik. Az F kapcsoló bekapcsolása után - az ÜZEM lábjelző mutatja a bekapcsolt állapotot - az R1 pneumatikus időtagon állítható T1 ideig az /1/ logikai egyenlet szerinti logikai állapot, azaz a nyomó fázis, ezt követően pedig az R2 pneumatikus időtagon állítható T2 ideig a /2/ logikai egyenlet szerinti logikai állapot, azaz a szívó fázis jön létre.

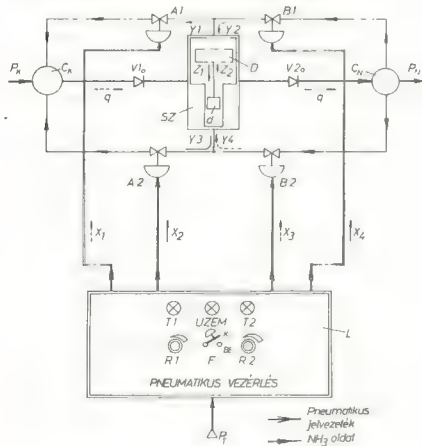
Szigoru követelmény, hogy a szívó fázis és a nyomó fázis a legrövidebb időre sem la-

polhatja át egymást, az A1, B2 és A2, B1 szelepek nem nyithatnak össze. Erről a T1 és T2 közötti, a vezérlés által biztosított szünet gondoskodik.

Az 1. ábra szerinti berendezés üzemi kísérletei során bebizonyosodott, hogy a V_{10} , V_{20} közösleges passzív visszacsapó szelepek helyébe vezérelt kényszerműködtetési, aktív visszacsapó szelepeket kell építeni, csak így várható megbízható működés. A passzív elemek megbízhatósága ebben a kb. percenként 10 ciklus frekvenciával üzemelő berendezésben nem megfelelő. A közösleges pneumatikus membránszelepek alkalmazása pedig tömítési problémát vetett fel. A naponta sok-ezerszer záró-nyitó pneumatikusan működtetett szelepek ammónia-tömítése ugyanis tulajdonképpen rövid időnként igényelt karbantartást.

A 2. ábrán egy olyan kísérleti berendezés kapcsolási vázlata látható, amelybe már vezérelt visszacsapó szelepek kerültek beépítésre (V_1 és V_2), továbbá mind ezeket, mind pedig az A1, A2, B1 és B2 szelepeket ammónia-közeg működteti. A működtető ammónia jelek az M1...M6 pneumatikus-ammónia átalakító szelepek kimenetén jelennek meg. Ezek az "M" szelepek hermetikusan elválasztják a pneumatikus és az ammónia kört. Az "M" szelep N pontja a C_N térre, vagyis a P_N nagynyomásra, K pontja pedig a C_K térre, vagyis a P_K kisnyomásra csatlakozik. A pneumatikus vezérlőjel megjelenésének ill. megszűnésének hatására váltakozva jelenik meg az "M" szelep egyik ill. másik kimenetén a nagynyomás ill. az ellentétes kimenetén a kisnyomás. Az "M" szelepek kis átmérő keresztmetszete csak vezérlési feladat ellátását teszi lehetővé, de megengedi megbízható, viszonylag hosszú élettartamu, membrántömítés alkalmazását a pneumatikus segédenergia és az ammónia kör hermetikus elkülönítésére.

A 2. ábrán vázolt berendezés működésének lényege megegyezik az 1. ábra szerintivel, de kiküszöböli a tömítetlenségekből és a visszacsapó szelepek passzivitásából származó hibát. Nyilvánvaló hátrány azonban, hogy ez a kapcsolás bonyolultabb és több építő elemet kíván. A tömítetlenségből származó probléma természetesen csak abban az értelemben oldódik meg, hogy az ammónia ebben a kapcsolásban nem tud a környező szabad levegőbe szökni, azaz nem tudja a környezetet szennyezni. Mindenesetre ez a fajta tömítési probléma volt a legsúlyosabb.



1. ábra Pneumatikusan vezérelt ammónia-oldat szivattyú elvi kapcsolási vázlata

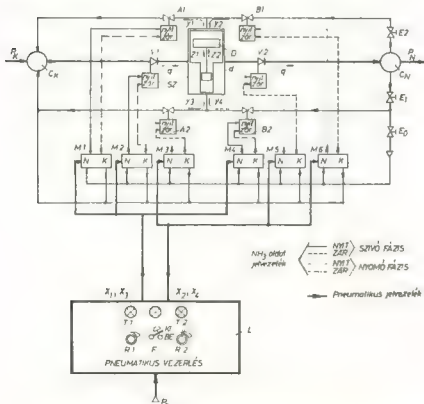
Vezérlés ammónia segédenergiával

A 3. ábra azt a lehetőséget mutatja, hogy ammónia segédenergiával működő, a kutatófejlesztő munka eredményeként kifejlesztett, speciális, logikai, ún. "G" szelepek révén viszonylag egyszerűen felépíthető a komplett szivattyú-vezérlés, amelyben egyrészt a fenti értelemben vett tömítési és a visszacsapó szelepekkel kapcsolatos problémák is megoldódnak, másrészt a kapcsolás is leegyszerűsödik, különmemű segédenergiára pedig nincs szükség.

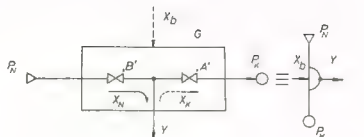
A 3. ábra szerint a G1, G2, G3 inverterekből összeállított impulzus-generátor a H(T) időtag segítségével beállított frekvenciával működteti az SZ szivattyút. Az E₀ fojtó a "G" szelepek tápjának a beállítására szolgál, a "G" szelepek "lefuvása" pedig a C_K térre kapcsolódik.

Amint a "G" szelep belső felépítésének elvi lényegét mutató vázlaton látható, a "G" szelep magában foglal egy "A" és egy "B" szelepet. Ezeket az x_b jel működteti, mégpedig pl. inverter kapcsolásban oly módon, hogy az x_b jel megjelenésekor "A" zár és "B" nyit, eltűnésekor "A" nyit és "B" zár. A "G" szelep kimenete "A" és "B" szelep közös pontja (y), de megvalósítható az az állapot is, amelyben "A" és "B" kimenete külön pontra kapcsolódik.

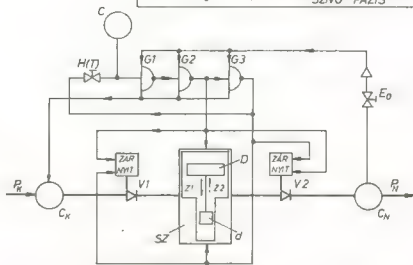
A "G" szelep főbb idő-jellemzői a 4. ábrán követhetők. A "G" szeleppel kapcsolatos szí-



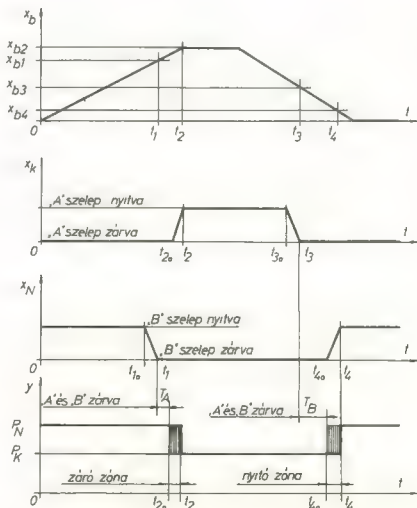
2. ábra Pneumatikusan vezérelt ammónia-oldal szivattyú hermetikusan leválasztott ammónia-körrel.



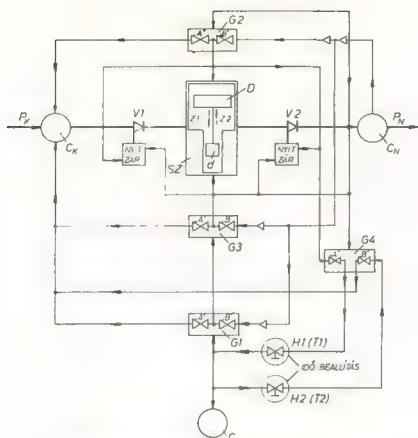
Y(G1)	Y(G2)	Y(G3)	
0	1	0	NYOMÓ FÁZIS
1	0	1	SZVÓ FÁZIS



3. ábra Külön segédenergia nélkül működő ammónia-oldal szivattyú elvi kapcsolása



4. ábra Ammónia-oddattal működő "A" és "B" szelepeket magábanfoglaló, logikai "G" szelep jellemző időfüggvényei



5. ábra Külön segédenergia nélkül működő ammónia-oldat szivattyú idő-vezérléssel

goru követelmény, hogy x_B jel bármilyen lassu kialakulása ill. megszűnése esetén is teljesedjék

$$x_K = \bar{x}_N \quad /5/$$

azaz feltétlenül létezze $T_A \geq 0$ és $T_B \geq 0$ időtartam, amelyre érvényes, hogy

$$x_N = 0 \quad \text{és} \quad x_K = 0 \quad /6/$$

ahol

$$T_A = t_{20} - t_1 \quad \text{és} \quad T_B = t_{40} - t_3$$

Az x_B jel "lassu" mivoltát adott esetben az mutatja, hogy $t_2 - t_1$ ill. $t_4 - t_3$ viszonylag nagy érték. A 4. ábra és a fentiek alapján nyilvánvaló, hogy "A" és "B" szelep összenyitása x_B jel bármilyen lassu változásai esetén sem jöhet létre. Lassu x_B változások azt eredményezik, hogy y változása is lassu lesz,

amit a $t_2 - t_{20}$ időtartam, az un. záró zóna ill. a $t_4 - t_{40}$ időtartam, az un. nyitó zóna jellemmez. A lassu y változás azonban nem okozza a P_N ill. a P_K nyomásszintek bármily rövid ideig tartó összenyitását sem.

A kifejlesztett "G" szelep tehát olyan folyamatokba illeszthető logikai szelepként, amelyekben különösen üzemi tranzienst időszakban reálisan kell x_B lassu változásaival számolni, de ugyanakkor a "nyomás-rövidzár" a legcsekélyebb mértékben sem megengedett. Ezen túlmenően ez a logikai szelep - amelynek szerkezeti felépítése itt nem kerül taglalásra - változó nyomású (pl. 5-12 ata), viszonylag nagy hőmérsékletű (max. 80 °C) ammónia-oldat vagy ammónia-gőz segédenergiával működik. A "G" szelep kialakításától ill. kapcsolásától függően különböző logikai függvényeket teljesít és átömlő keresztmetszete alkalmas lehet végrehajtó teljesítmény leadására, tehát közvetlen működtetésre is.

Az 5. ábra azt a konkrét kapcsolást mutatja, amely lényegében a 3. és 4. ábrán bemutatott elv műszaki megvalósítása. Ahhoz, hogy a szivattyú nyomó- és szívófázisának ideje egymástól függetlenül változtatható legyen, szükséges ezek külön kezelése a H1(T1) ill. a H2(T2) fajtók és a C kapacitás, továbbá egy G4 segédszelep révén, amelyben az "A" és "B" szelepek kimenete külön pontokra kapcsolódik.

Amint a fentiekből kiténik, a fejlesztési munka fokozatosan haladt a külön segédenergiát nem igénylő megoldás felé. Természetesen a cikk csak néhány speciális kérdést vázol, a munka folyamán sok egyéb, itt nem érintett problémát is le kellett küzdeni. Végül azonban lényegében megszületett egy ipari abszorpciós hűtőgéphez felhasználható, új típusú ammónia-oldat szivattyú hazai gyártásának a lehetősége. Ez pedig a műszaki újdonságon túlmenően mind az energiagazdálkodás, mind az import-megtakarítás szempontjából jelentős eredmény.

Rétegellenállásokat csiszoló berendezés

Rétegellenállások megmunkálására dolgozták ki az "F 924/2 típusú csiszolóautomatát. $\pm 15\%$ -os megadott elő-értéktoleranciánál az aktív ellenálláshossz min. 70%-os kicsiszolása biztosított.

1 ohm... 10 kohm-os előértékű ellenállások-

kal 10 ohm...10 kohm-os végértékűeket lehet csiszolni.

A VEB Elektromat Dresden által kifejlesztett automata teljesítménye 4000 ellenállás/h.

(Industrie-Elektrik+Elektronik, 21.k.9-10. sz. 1976. máj.)

ELÁRUSÍTÓ AUTOMATÁK IPARI KÖRNYEZETBEN

A dolgozók munkahelyi szociális körülményének javítása a rohamosan súlyosbodó munkaerőhiány mellett csupán automatizálással oldható meg. A jól megtervezett automatizálással javítható a munkahelyi közérzet, a munkafegyelem, a termelékenység és a munka minősége is. Így még a humanista emberi gondoskodás is termelőerővé váltható, amely minden szempontból kiemelkedően fontos tényező.

ETO: 658.841.4; 681.13

Az automatizálással az ipari-gazdasági élet minden területén biztosítható a termelőrők hatékonyságának mind nagyobb arányú növekedése. Magyarország sajnálatos módon igen elmaradt a dolgozók munkahelyi szociális körülményeit javító ellátás automatizálásával, amely az elárusító automaták széles körű, ipari környezetben való alkalmazásával valósítható meg. Ennek szükségszerűségét, előnyeit, valamint a legerőteljesebb elárusító automaták rövid ismertetését a tervezők, beruházók és gazdasági vezetők figyelmébe ajánljuk.

A jelenlegi helyzet

A termelés növekedése révén folyamatosan emelkedik a lakosság életszínvonala, fogyasztása, amelynek megfelelő kielégítése nem csupán a kereskedelem feladata, hanem minden munkaadó vállalat érdeke is. Jelenleg minden közép- és nagyvállalatnál, intézménynél kávéházakat, vagy büféket tartanak fenn, amelyekben többé-kevésbé megfelelő választék áll a dolgozók rendelkezésére a munkaszünetben elfogyasztani szándékozott étel-misszer és élvezeti cikkek közül.

Egyes üzemszervezeteknek beszerzők vannak, akiknek feladata az ott dolgozók részére beszerezni a napközben szükséges élelmiszer, a felújításokra szolgáló élvezeti cikkeket. Ezen megoldás már javítja az üzemszervezet dolgozóinak termelésre fordítható munkaidő alapját,

mert jelentősen lecsökkenti a párhuzamos bevásárlásra fordított időt. A rendelések összehajtogatásával, az elárusítóhelyen való várakozással, majd a beszerzett cikkek szétosztásával még így is sok értékes munkaóra felecsúszhat. További hátrány, hogy az üzemi elárusítóhelyek általában egy műszakban üzemelnek, így a két műszakban dolgozók egyáltalán nem vehetik igénybe ezen fontos szolgáltatást.

Az üzemi elárusítóhelyek egy műszakon túli nyitvatartása már ma is megoldatlan a munkaerőhiány következtében, amely az extenzív fejlesztést lehetetlenné teszi. Ugyanakkor a termelőeszközök jobb kihasználása, a gazdaságosabb termelés a műszakszám növelésére és lehetőleg a három műszakos üzemeltetés bevezetésére, illetve fenntartására ösztönzi a vállalatokat. A dolgozók teljes munkaidőben történő ellátása ez esetben mindenképpen megoldandó feladat, - mintegy előfeltétel - akár a szociális gondoskodást, akár az üdítő-frissítő fogyasztásának a termelékenységet eredményesen befolyásoló szerepét véve alapul.

Automatizálási lehetőségek

A jelenlegi helyzet kapcsán kialakult problémák megoldását az elárusító automaták alkalmazásával lehet elérni. Ezt az teszi lehetővé, hogy a fogyasztói kereslet mennyiségben nagyobbik hányadát egy viszonylag szűkebb áruválaszték képviseli. Ezen áruválaszték esetében az eladási munkafolyamat azonos módon, állandóan ismétlődő technológiai rend szerint bonyolítható.

Az ellátás részbeni, vagy teljes automatizálásával felszabadult munkaerők így magasabb színvonalú, értékesebb feladatokat elvégzésével bízhatók meg, az elárusító automaták feltöltését és mindennapos karbantartását végzők termelékenysége pedig nagymértékben megnövekszik.

Néhány igen fejlett országban, ahol a rendelkezésre álló élőmunkaerő kevésnek bizonyult, illetve a foglalkoztatottak munkájának hatékonyságára nagy hangsúlyt fektettek, a dolgozók munkahelyi ellátását már régebben elárúsító automaták széles körű alkalmazásával biztosítják. Így például az USA-ban már 1971-ben mintegy 5 millió elárúsító automata volt üzemben, amelynek kb. 1/3-a a termelő üzemekben működött és minden 20 dolgozóra jutott egy automata. Az NSZK-ban mintegy 2,5 millió, Angliában 1,5 millió elárúsító automata működött már az évtized elején és a Szovjetunióban is - az ottani elárúsító automata gyártás megindulását és igen gyors fejlődését követően - rohamos mértékben szaporodik a munkahelyeken üzemeltetett elárúsító automaták száma.

A külföldi országokban a termelő üzemek elárúsító automatákkal való ellátását alapos felmérések előzik meg. Azt tapasztalták ugyanis, hogy az elárúsító automatáknak nem szabad 80 méternél nagyobb távolságra lennie az egyes munkahelyektől. Ezzel egyébként az a járulékos, de nem lebecsülendő előny is keletkezik, hogy az igényeltek kielégíteni kívánó dolgozók ezen tevékenységük közben sem kerülnek ki a közvetlen üzemvezető hatóköréből.

Az elárúsító automatákat általában ún. automata sorokban üzemeltetik, tekintettel arra, hogy a munkahelyek ellátására alkalmas:

- eszpresszókávé
- hideg üdítőital (cola és gyümölcszörpök)
- melegital (liokávé, kakaó és levesek)
- hűtött darabáru
- hűtetlen darabáru
- csomagolt fagyalt, jégkrém, illetve mélyhűtött darabáru
- hűtött tej
- hűtött csomagolt tej
- virsli és kiadó
- pomes-frites készítő és kiadó
- cigaretta
- pénz vagy zseton beváltó és
- egyéb, pl. mikrohullámu ételmelegítő

automaták közül a fogyasztási igények és a kiszolgálási lehetőségek egyeztetése alapján általában több automata kerül egy-egy munkahelyen telepítésre és üzemeltetésre.

A felsorolt - nem teljeskörű - elárúsító automaták három csoportra bonthatók:

- technológiai folyamatot végzők, amelyek az ennek eredményeként előállított terméket adják ki
- készáru kiadók és
- szolgáltatást végzők.

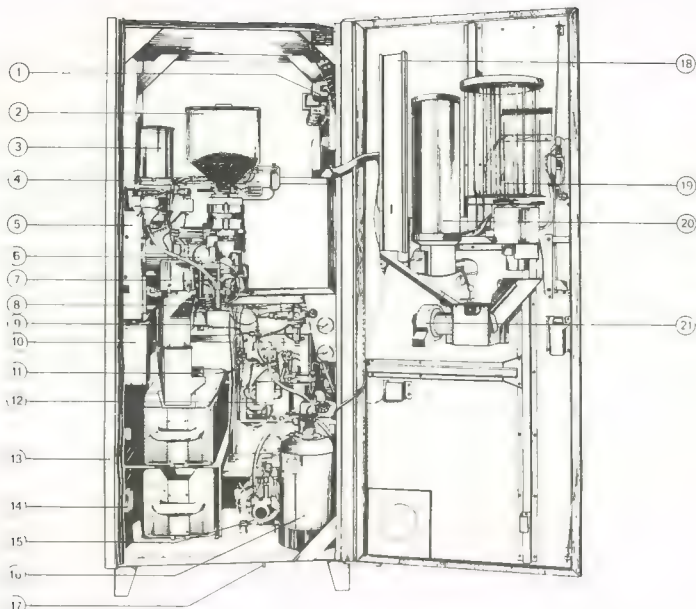
Elárúsító automaták ismertetése

A technológiai folyamatot végző elárúsító automaták közül a legelterjedtebb eszpresszókávé automata működése röviden a következőkben ismertethető (1. ábra). A fogyasztani kívánt kávéféleség ellenértékének megfelelő pénzürmék (zsetonok) bedobása után az érmévizsgáló (2. ábra) az áthaladó érmék alakját (átmérőjét, vastagságát, egysíkúságát, az esetleges furatot, vagy különleges permekképzést), súlyát és mágneses tulajdonságait megvizsgálja, ezt követően a megfelelőnek minősített áthaladó érmék számát ellenőrzi. A hibásnak minősített, vagy fölös számban bedobott érméket a pénzvisszaadóra juttatja. A szükséges értékű érme betáplálása után lehetővé válik a vezérlő működtetése, amely a kívánt kávéféleség, pl.

- kávé normális adag cukorral
 - kávé dupla adag cukorral
 - kávé cukor nélkül és
 - kávé normális adag cukorral és tejjel
- gombjának megnyomásával történik.

Amennyiben a kiválasztott kávéféleség elkészítéséhez valamelyik nyersanyag elfogyott az elárúsító automatából, vagy egyéb üzemiavar keletkezett, úgy a vezérlőmű biztosítja a bedobott érmék visszaadását.

A program elindításakor a vezérlőből kapott impulzus alapján a kávéőrli frissen leőrli 6 gramm szemeskávé, amely rögtön a főzőcsészébe kerül. Közben a tárolóból egy műanyag poharat leválaszt a poháradagoló mechanizmus és a kiadónyílásba ejti. Az őrlés befejezésekor a főzőfej hidraulikus mozgással egy rugós tömörítőfej alá kerül, aminek következtében egyenletesen zúmitódik. Ezzel egyidejűleg - cukros program választása esetén - egy szállító-adagoló csiga közvetlenül a pohárba adagolja a megfelelő mennyiségű kristálycukrot. Ezt követően a főzőcsésze ugyancsak hidraulikus mozgással rácsatlakozik a főzőfejre. A tömör záródás után egy tápszivattyú beállított mennyiségű, mintegy 9,5 att nyomású forróvizet táplál be az átfolyó rendszerű kis vízterű kazánba, ennek megfe-



1/ Elektromos főkapcsoló 2/ Kávéőrslőgép 3/ Tejpör adagoló
4/ Termosztát 5/ Érmévizsgáló 6/ Kávéfőzőfej 7/ Regeneráló szelep 8/ Üzemi nyomásmérő 9/ Nyomásszabályozó
10/ Pénz persely 11/ Víznyomásmérő 12/ Hidraulika vezér-

lőegysége 13/ Kávézacc tartály 14/ Ajtónyitásra működő resztessel 15/ Szivattyú 16/ Vízlágyító 17/ Hálózati vízcsatlakozás 18/ Kanáladagoló 19/ Poháradagoló 20/ Cukoradagoló 21/ Páraelszívó

1. ábra Eszpresszókávé automata

lelően ugyanennyi forróvíz áramlik át a kávéőrleményen, kioldva annak koffein és aroma anyagait. Eközben - cukros programoknál - műanyag keverő kanalat ejt egy mechanizmus a pohárba, illetve tejeskávé programnál egy szállító-adagoló csiga megfelelő mennyiségű tejpört is adagol.

A program 20-30 másodperc alatt befejezi a kávéfőzést és a kávéítal, valamint az esetlegesen visszajáró váltópénz a pénzvisszaadóból kivethető. További, mintegy 10 másodperc alatt a főzőfejről leváló főzőcsészét a hulladékgyűjtő fölé viszi a hidraulika és ott forróvízsugárral elmosa. Ennek befejezésekor már az előrusító automata újabb kávéítal készítésére képes, amit az üzemműködés állapotot kijelző lámpa felgyulladásával közöl.

Az-eszpresszókávé előrusító automaták általában mintegy 500 kávé kiszolgálására elegendő készlettel tölthetők fel.

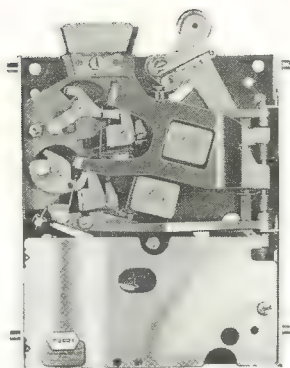
A másik legelterjedtebb előrusító automata a hideg üdítőitalokat kiszolgáló. Ez előre készített (un. pre mix) italokat kiszolgáló automata, vagy technológiai folyamattal a kiszolgálás pillanatában italt készítő (un. post mix) automata (3. ábra). Az utóbbit nem csak a korszerűsége, hanem az elérhető jelentős megtakarítások miatt is érdemes röviden ismertetni.

Az érmebedobás és érmevizsgálat után lehetővé válik a 4-6 féle hidegitalból a kívánságnak megfelelő féleség kiválasztása és a programnyomógombbal az italkészítés elindítása. A poháradagoló mechanizmus ekkor leejt egy műanyag poharat a kiadónyílásba, majd a vezérlőmű indítja a szódagyártó egységet. Ennek szivattyúja a 0 °C-os vízterében lévő átfolyó rendszerű hideg karbonátos vízbe nyom egy üdítőital adagnak megfelelő mennyiségű szűrt hálózati vizet, miközben ott CO₂-t vesz fel. A CO₂-ot szabványos acélpalackban tárolják.

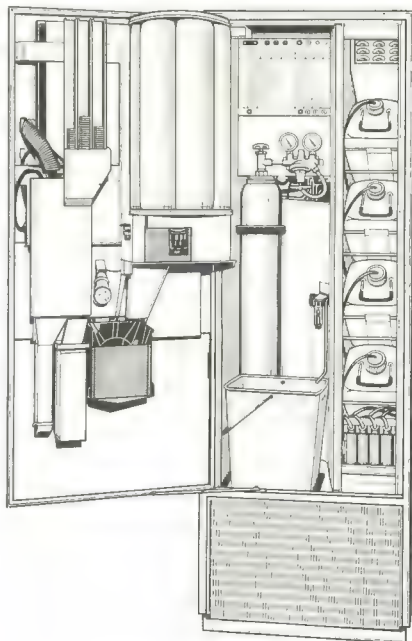
Egy többfokozatu reduktor biztosítja a szódagyártáshoz szükséges különböző szénsavnyomást. A szódavíz innen közvetlenül az adagolófejbe kerül, ahová a vezérlőmű egyidejűleg biztosítja a kiválasztott üdítőital szörpsűrítőményének bevezetését is. A rozsdamentes acéltartályban lévő szörpsűrítőmények felett megfelelő nyomású CO₂ tér van, amely az autoszifon elv alapján lehetővé teszi a szörpsűrítőmény elvezetését. A vezérlőmű a szódagyártó egység működési idejével egyidejűleg tartja nyitva a szörpvezetékbe épített szolenoid szelepet, így a szörpsűrítőmény az adagolásnak megfelelően beállított szénsavnyomás és fojtószelep állás következtében megfelelő mennyiségben kerül az adagolófejbe, ahol egy célszerűen kialakított keverőterren halad át és közvetlenül a pohárba kerül. A hideg üdítőital tehát az adagolás pillanatában készül el a post mix rendszerű automatakban.

A hideg karbonátor 0 °C körüli hőmérsékletét egy hermetikus hűtőrendszer állítja elő úgy, hogy egy vízteret határoló elpárolgatóra jégreteget fagyasztt ki, amelynek vastagsága vezérli a hűtőberendezést. A kétfázisú jég-víz rendszer biztosítja egyrészt az állandó 0 °C hőmérsékletű vízteret - aminek következménye, hogy a rövid átfolyási idő alatt a vízterben lévő karbonátoron és hűtőcsőkiágyn áthaladó szódavíz és így a hideg üdítőital garantáltan 4 °C hőmérsékletű - másrészt azt, hogy az automata rövid időn belül nagyobb igénybevétele esetén az ún. "jégbank"-ban tárolt hidegmennyiséggel biztosítsa az előzőeket. A jégbank terhére ugyanis ezen rendszer a beépített hűtőberendezés időegységre vonatkoztatott teljesítményénél jóval nagyobb hűtőteljesítmény elérésére képes, amelyet azután a forgalmi csucst követően a hűtőberendezés a jégreteg újrafagyasztásával pótol. Egy-egy hideg üdítőitalt ezen elárusító automata általánban 8-10 másodperc alatt állítanak elő.

Az előre elkészített pre mix hűtött üdítőital automata a kész árut kiadó elárusító automata csoportjába tartozik és roppant egyszerű. A hűtött térben lévő rozsdamentes acél kész szörp tartályokból szénsavnyomással autoszifon elv alapján történik a kiválasztott programnak megfelelő adagolás, a vezérlőmű itt csupán egy szolenoid szelepet és a poháradagolót működteti.



2. ábra Érnevizsgáló



3. ábra Hideg üdítőital automata (post mix)

A hidegital elárusító automaták üzemeltetése révén érhető el a legnagyobb gazdasági előnyök. A 4. ábrán látható, hogy pl. 1152 palackos üdítőital szállítása 48 szállítóládában oldható meg. Ennek teli sulya 900 kg, üres sulya pedig 612 kg, így összesen 1512 kg oda-vissza szállítást és többszöri megmozgatását igényli ezen mennyiség értékesítése. Ezzel szemben ugyanilyen mennyiségű üdítőital pre mix rendszerű automatán történő kiszolgálásához 12 szállítótartályra van szükség. Ennek teli sulya 300 kg, üres sulya pedig 54 kg, így összesen csupán 354 kg oda-vissza szállítást igényli és ezzel mintegy 1/5-re csökkenti a szállítandó súlyt! Természetesen a szállítandó és tárolandó térfogat is - a jobb térkihasználás következtében - jóval kevesebb a pre mix rendszer esetében.

A post mix rendszerű hideg üdítőital elárusító automaták üzemelési gazdaságossága még kedvezőbb, mint a pre mix rendszerűeké. Míg az 1128 pre mix üdítőital kiadásához 12 szállítótartály oda-visszaállítására van szükség, addig 1160 post mix üdítőital kiadásához csak 2 ugyanilyenre! Ezek teli sulya 55 kg, üres sulya pedig 9 kg, így összesen csupán 64 kg a szállítandó összsúly! A palackos üdítőital teljes áruszállítási igényét véve alapul a pre mix rendszer 76,6%, a post mix rendszer pedig 95,8% súly szállításiának és többszöri megmozgatásának megtakarítását teszi lehetővé!

A hideg üdítőital elárusító automatáknál érhető el a legnagyobb szállítási kapacitás megtakarítás, azonban valamennyi automata típusnak meg vannak a gazdaságos üzemeltetést lehetővé tevő előnyei. (Mivel nem célunk az egyes automaták ismertetése, példaként elegendőnek ítéljük a két legelterjedtebb elárusító automata típus működési elvének rövid ismertetését.)



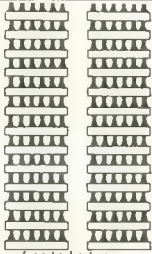













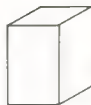

A hűtött darabárú elárusító automaták lehetővé teszik gyorsan romló élelmiszerek, valamint - mikrohullámú ételmelegítő automataival is rendelkező automatasor esetében - a mélyhűtött készletek értékesítését is.

A szolgáltatást végző mikrohullámú ételmelegítő automata (5. ábra) műanyag programkulccsal hozható működésbe. Minden ételhez a felforrósításához szükséges időnek megfelelő idejű működtetést biztosító programkulcs van mellékelve. Általában pl. a kolbász 10 mp, a halfilé 30 mp, egy szelet hus

40 mp, egy csirke 50 mp alatt forrósítható fel a teljes keresztmetszetében teljesen egyenletesen! Az eldobó csomagolás részét képező műanyag tányéron elhelyezett étel zsugorfoliával van lezárva. Ezen anyagok a mikrohullámokat átengedik, így az étel elhelyezhető a mikrohullámú ételmelegítő automataban. A programkulcs benyomásával a melegítő működésbe lép, amennyiben az ajtaja is zárva van. A melegítést 10 cm körüli hosszúságú, $1,2-2,5 \cdot 10^9$ Hz rezgésszámu, ún. nagyfrekvenciás elektromágneses hullámok végzik. Ebben a folytonosan változó mágneses térben a melegítendő ételek nagy száralékát kitevő vízcsepceskék - amelyeknek meghatározható mágneses tulajdonságuk van - a térirány változása szerint másodpercenként 1,2-2,5 milliárdszor változtatják a sulypontjuk körül a mágneses térnek megfelelőképpen a helyzetüket. A mozgással járó surlódás leggyőzeéhez szükséges energia alakul hővé a melegítendő ételben, biztosítva külső hőbevezetés nélkül, pusztán elektromágneses tér létrehozásával a teljes keresztmetszetben egyidejű és roppant gyors felmelegedést. Ily módon a dolgozók meleg egytál étellel való szélesválasztékú és higiénikus ellátása könnyen és nagyon gyorsan megvalósítható.

Az ismertetett és a többi elárusító automata típusból álló, üzemelemekbe telepített automatasorokkal (6. ábra) gyors és kényelmes bevásárlási lehetőség teremthető. Az ott dolgozók így könnyen - hosszabb ideig tartó oda-visszaut és a munkaidő hasztalan pazarlása nélkül - juthatnak hozzá frissen készült kávéhoz, hideg üdítőitalokhoz és egyéb szükséges mindennapi élelmi és szükségleti cikkekhez. Mindezt a külföldi és a hazai (pl. Magyar Vagon és Gépgyár) tapasztalatok alapján a jó munkahelyi közérzet kialakításán keresztül kedvezően hat a termelékenységre. Az elárusító automaták üzemeltetésével nyervehető előnyök a hagyományos értékesítési formákkal szemben:

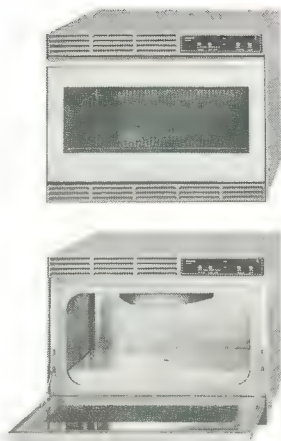
- az automata kezelő (feltöltő) termelékenysége jóval nagyobb, mint ha hagyományos értékesítést végezne;
- gyorsítja a vásárlást: egy-egy tétel megvásárlásához átlagosan 8-10 mp-re van szükség, míg ugyanezen tételek hagyományos módon való megvásárlásához 30-40 mp-nyi idő szükséges;
- megszünteti a bevásárlóhely felkeresésének hosszú időszükségletét, ezáltal csökkenti a termelésből emiatt kieső munkaidőt;
- az automata kezelő egy műszakos munkaideje ellenére - jól megválasztott automa-

Rendszer	Post-mix	Pre-mix	Palackozott
Mennyiség	 2 szállítótartály	 12 szállítótartály	 48 szállítóláda a 24 db 2dl-es üveggel
Kiadható italadag	1160 db 2 dl-es	1128 db 2 dl-es	1152 db 2 dl-es
Rakomány	 1 kézitargonca	 6 kézitargonca	 12 kézitargonca
Szállítandó súly:			
Tele	 55 kg	 300 kg	 900 kg
Üresen	 9 kg	 54 kg	 612 kg
Összesen	 64 kg	 354 kg	 1512 kg
Raktár-térigény	 kb. 0,06 m ³	 kb. 0,36 m ³	 kb. 1,44 m ³

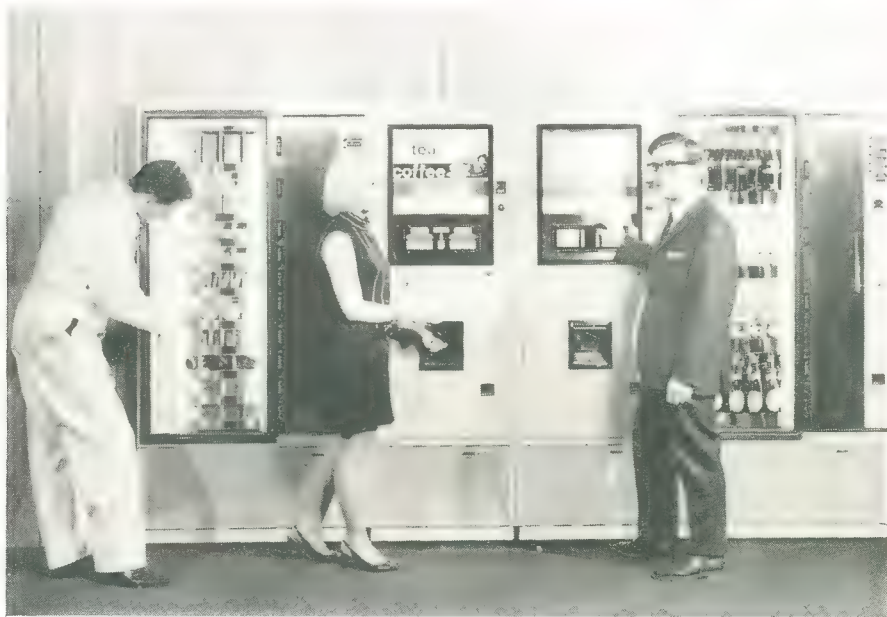
4. ábra

ták esetében - az elárusító automatasor éjjel-nappali vásárlási lehetőséget biztosít az üzemben dolgozóknak;

- megszünteti a vásárlók megkárosítási lehetőségét, mivel előre beállított és bármikor ellenőrizhető adagolással működnek az automataák;
- nagymértékben csökkenti a fizikai munkát, mivel pl. az üdítőital automatak üzemeltetéséhez az eldobandó műanyag poharakon kívül csupán a szirupok biztosítandók és az ital túlnyomó súlyhányadát kitevő vizet a helyi ivóvízhálózat csőrendszere szállítja;
- higiénikus értékesítési körülményeket biztosít az elárusító automatak minimális tisztántartási igénye mellett;
- személyteleníti a vásárlást;
- lehetővé teszi a pénzérmék helyett az üzemi zsetonokkal történő működtetést. Ez esetben pl. megoldható, hogy a dolgozók zsetonokban kapják meg a kollektív szerződések szerint általában biztosított étkezési hozzájárulást, valamint az arra igényjogosultak a védőital, vagy védőétel kiutalást;



5. ábra Mikrohullámu ételmelegítő automata



6. ábra

- a zsetonokat az érmeváltó automaták útján bárki meg is vásárolhatja, a zsetonokért szolgáltatott áruk értékének megfelelő áron. Az elárusító automatasor összeállításánál összhangba kell hozni a várható forgalom és annak összetétel alakulását az automata fajtákkal (típusokkal) és azok teljesítményeivel. Egy-egy automata fajta kiválasztásánál viszont nem elegendő az adott automata üzemi-működésének gazdaságosságát vizsgálni, mivel előfordulhat, hogy az önmagában csak ráfizetéssel dolgozhat (eltekintve a termelésre gyakorolt visszahatás nagyjelentőségű pozitív eredményeitől).

Minden esetben mérlegelendő, hogy egy-egy automata fajta milyen forgalom és ezen keresztül nyereségnövelő hatással van az ugyanazon sorban elhelyezett másik automata-fajta üzemi-működésére. Pl. a péksüteményt árusító darabáru automata üzemeltetése a kis árrés miatt ráfizetéses, ezért önmagában általában nem célszerű a telepítése. Ha azonban az igények azt mutatják, hogy a kakaó fogyasztáshoz általában kapcsolódik a péksütemény fogyasztás igénye, akkor a melegítőt (kakaó) elárusító automata amúgy is gazdaságos üzemeltetése még nagyobb eredményt elérését teszi lehetővé, ha ahhoz egy darabáru automata is kapcsolódik. A virsli-főző és kiadó automatahoz viszont már mindenképpen szükséges a péksüteményt árusító automata telepítése. Ebben az esetben már nem a melegítőt tartalmazó automata üzemeltetési eredményénél kell figyelembe venni a péksütemény árusító automata üzemeltetési költségeit, bár annak gazdaságosságát tovább javítja.

A komplex vásárlási lehetőség biztosítása azért is előnyös, mert a dolgozók megszokják, hogy majdnem valamennyi napközi szükségletüket beszerezhetik az elárusító automatasorból, ezért azt rendszeresen felkeresik. Ez rendszerint azzal jár együtt, hogy az eredeti igényeiken felül olyan cikkeket is megvásárolnak, amelyeket tervük szerint nem volt szándékukban megvenni. Ezen tény is az elárusító automatasorok gazdaságosságát növeli.

Bár a dolgozók szociális ellátásának szükségessége a gazdaságossági kérdésektől függetlenül, a szocialista humanizmus alapján áll fenn, a gazdaságosság kérdésének vizsgálata mégis szükséges. Egy gazdaságosan üzemeltethető elárusító automatasor ugyanis egyrészt lényegesen csökkenti a szociális ellátásra fordítandó kiadásokat, a védőétel ellátás költségeit, másrészt jóval teljesebb, szélesebb körű ellátást tesz lehetővé. Ennek eredménye a munkahelyi közérzet javulása, a személyi igények folyamatos kielégítése révén a munka termelékenységének jelentős növekedése és minőségének javulása. Ezen komplex összefüggések alapján pedig a szociális ellátás céljaira telepített elárusító automaták rendkívül rentábilisak és a gyorsan megtérülő beruházások közé tartoznak.

IRODALOM

DRABEK F., NADÁNYI K., NAGY L.: Műszaki ismeretek IV., Kereskedelmi és Vendéglátóipari Főiskola 1974.

Szándioxid lézer

A szándioxid lézerrel végzett vágások simák és szinte kivétel nélkül sorjamentesek, ami szükségletlenül teszi az utólagos megmunkálást. Az érintésnélküli vágás miatt természetesen forgácsok sem keletkeznek. Az esetenként csak 0,1 mm-es vágási hézag következtében az anyagvesztés minimális. A lézer vezetését fotoelektronikus vagy numerikus vezérlésű koordináta berendezés végzi. A lézert gyártó Messer Griesheim a legbonnyolultabb alakzatok vágásánál is garantálja a vágás pontosságát. A kivágandó alakzatnak a

munkadarabra történő előzetes felrajzolása szükségtelen, mert a vezérlő berendezés az előrajzolt mintát letapogatja és ennek megfelelően vezeti - 1:1 méretarányban - a lézersugarat. Bármilyen anyag vágásánál elérhető a 13 m/perc vágási sebesség. A lézert bármilyen fajta lemez, műanyagok, akrilüvegek, max. 20 mm vastag különleges filcek és tömítőanyagok vághatóak.

(Elektro Anzeiger, 29.k. 11.sz. 1976. jun.)

CÉLGÉPEK TERVEZÉSE PNEUMATIKUS ÉPÍTŐELEMEKKEL

A pneumatikus célgépek (építőelemekből készített célberendezések) alkalmazása igen elterjedt hazánkban. A gépépítés az építőszekrény-elv alapján megoldható, összetett feladatoknál azonban rendszerezett tervezést igényel. A szisztematikus célgéptervezésre ad módszert a cikk, amely módszer a gyártás minőségi követelményeinek betartása mellett a minimális elemfelhasználást is biztosítja.

ETO: 62-113; 621.54; 681.521.35

Bevezető

A kis- és nagysorozat-gyártásban a termelékenység növelése érdekében nagymértékben elterjedt a gyártó üzemeknél a speciális feladatra, vagy feladatokra épített gépek, a célgépek alkalmazása.

A gyártó cégek (LEIBFRIED, GARDNER-DENVER) széles skáláját kínálják a célgépek pneumatikus építőelemeinek, amelyekből építőszekrény-elv alapján elvileg tetszőleges feladatra állíthatunk össze célberendezést. A célgépek felépítési változatai a műszaki és gazdasági igények különböző szintű kielégítéséből fakadnak. Alapvetően két követelményt kell kielégíteni:

- a célgépen megmunkált munkadarab minősége feljelen meg az előírt szintnek
- a gyártás gazdaságos legyen.

Összetett feladatok esetében a fenti követelményeknek csak rendszerezett tervezéssel lehetünk elegendő, amelynek módszerét e cikk keretében foglaljuk össze.

A célgépgyártás határparamétereinek meghatározása

Ehhez feltáró elemzés és előzetes gazdaságossági számítás szükséges az alábbi szempontok figyelembevételével:

- megkövetelt darabidő (darabszám),

- az új célgép maximálisan megengedett összeruházási költsége,
- az új célgép egy üzemórára eső fenntartási önköltség maximuma.

A feltáró elemzés célja a készítendő célgép gazdaságosságának vizsgálata, amely a további lépések szempontjából meghatározó jellegű.

Az alkatrész előzetes célgéptechnológiai vizsgálata

E vizsgálat lépései:

- Géprajzi helyesség felülvizsgálata. A készgyártmány tűrései adottak legyenek, az előgyártmány tűrései szerepeljenek a munkadarabrajzon.
- Előgyártmány helyesség bírálata. Az előgyártmány a megadott mérettűréseken belül készüljön, a ráhagyásstabilitás kellő mértékű legyen.
- Homogén anyagminőség rögzítése. Célgépi megmunkálásnál nagyon lényeges, hogy a B, HB az előgyártmány sorozatnál azonos legyen.
- Forgácsképződés folyamata követhető legyen. Kuszálódási, eltömődési, eltávolítási problémákat már a tervezésnél figyelembe kell venni.

A megmunkálás megválasztása

Az alkatrész kijelölt felületeinek megmunkálására szóba jöhető módokat kell számláltatni. A megmunkálendő munkadarab rajzát az 1. ábra mutatja be. A megmunkálendő felületeket a későbbi azonosítás céljából célszerű betűjellel ellátni. Jelölésükre az abc nagybetűt használjuk fel (2. ábra).

Megmunkálási módok:

- A** furatkészítés (megmunkálási pontosság IT 14)
megmunkálás csigafuróval, axiális előtolással,
- B** sülyesztés, élettörés
megmunkálás kupos sülyesztővel, axiális előtolással,
- C** menetfurás
megmunkálás menetfuróval, axiális előtolással,
- D** furatkészítés (megmunkálási pontosság IT 14)
megmunkálás csigafuróval, axiális előtolással, forgácsöblítéssel,
- E** sülyesztés, élettörés
megmunkálás kupos sülyesztővel, axiális előtolással,
- F** menetfurás
megmunkálás menetfuróval, axiális előtolással,
- G** furatkészítés (megmunkálási pontosság IT 14)
megmunkálás csigafuróval, axiális előtolással,
- H** sülyesztés, élettörés
megmunkálás kupos sülyesztővel, axiális előtolással,
- J** menetfurás
megmunkálás menetfuróval, axiális előtolással,
- K** véglapkialakítás
két megmunkálási alternatíva:
megmunkálás beszúró eljárással (speciális esztergákéssel), axiális előtolással, véglapmarás tárcsamaróval tengelyre merőleges előtolással.

Befogás lehetőségeinek elemzése

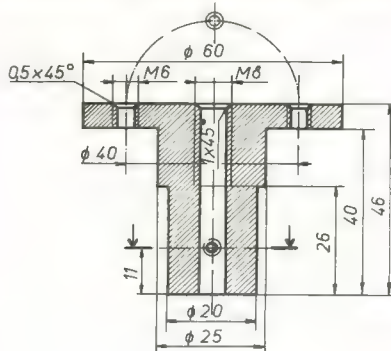
A megmunkálendő felületek és a megmunkálási módok ismeretében végezhető. A befogás tervezésekor követendő szempontok:

- hozzáférhetőség,
- erőtani vizsgálatok (ülékreszorítás elve),
- méretlancproblémák (előírt megmunkálási pontosság megtartása).

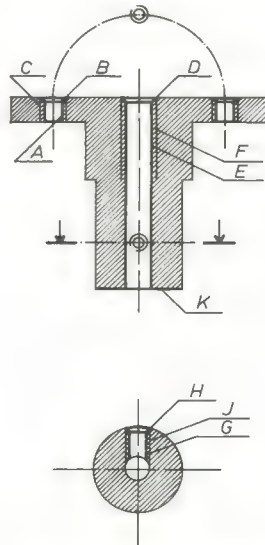
A fenti szempontok mérlegelésével kialakított befogást a 3. ábra szemlélteti.

A furatmegmunkálásokból adódó előtolóerő felvételét az 1. ülék, az elfordulás elleni

megfogást a 2. prizmatikus befogó biztosítja. A prizma kialakítása során figyelembe kell venni a H menetes furat elkészítésének hozzáférhetőségét, amit a 3. furat tesz lehetővé.



1. ábra: Munkadarab főbb méretekkel



2. ábra: Megmunkálendő felületek jelölése

Műveletek időbeni sorrendjének meghatározása

A megmunkálás műveleteinek időbeni egymásutánisága az alábbi szempontok alapján határozható meg:

- csak sorbakapcsolható műveletek kiválasztása,
- műveletpárhuzamosítási lehetőségek kiválasztása,
- alapváltozatok készítése a műveletsorrendre.

Időbeni műveletkiosztás: Egy felületkomplexumon belüli, közvetlenül szomszédos felületek megmunkálási sorrend-kötöttségeinek feltárása.

Egy felületkomplexumhoz tartoznak: A munkadarab azonos felfogásban, azonos megmunkálási módban, azonos támadási irányból forgásba hozott szerszámokkal megmunkálható szomszédos felületek alkotta felületcsoportok.

Felületkomplexumok:

I. Komplexum: (A; B; C) x 4

II. Komplexum: (D; E; F)

III. Komplexum: (G; H; J)

IV. Komplexum: (K)

Komplexumon belüli műveletsorrend kötöttségeinek vizsgálata.

I. Komplexum

A megmunkálási sorrendje időben a technológiából adódik. Értelmszerűen először a furatot kell elkészíteni, majd a süllyesztést és végül a menetfúrást kell elvégezni. Mindez négy helyen azonos időben bekövetkezhet.

Képletesen: (A B C) x 4, ami

- időbeni sorrendiséget jelöl

- ismétlődő párhuzamosan végezhető műveletet jelöl.

II. Komplexum

Az előbbieknél megfelelően a sorrend ebben az esetben:

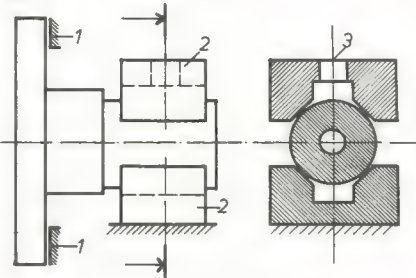
(D E F)

III. Komplexum (G H J)

IV. Komplexum (K)

Időbeni műveletkiosztás: Felületkomplexumok közötti megmunkálási sorrendkötöttségek feltárása. A komplexumok közötti kötöttségeket a technológia és a megmunkáló szerszámok helyigénye határozza meg. A szerszámok helyigényét itt előzetesen vesszük figyelembe.

Az I. és II. komplexum a technológia szempontjából egyidőben megmunkálható, azonban szerszámelférhetőség miatt egymásutáni sorrendet kell meghatározni. Így: I. II. vagy II. I.



3. ábra: Befogás kialakítása

A II. és III. komplexum műveleti sorrendjét a technológia is meghatározza. Értelmszerűen előbb a D furatot célszerű elkészíteni és ezt követően a G jelűt. Ezen kívül egyidejű megmunkálás esetén szerszámütközés is bekövetkezhet. Így: II. III.

A II. és IV. komplexumok egyidejű megmunkálása technológia szempontjából megengedett, de szerszámütközés bekövetkezhet. Így: II. IV. vagy IV. II.

A III. és IV. komplexumok megmunkálása technológia szempontjából párhuzamosítható, azonban szerszámelférhetőségi problémák miatt sorrendet kell előírni. Így: III. IV. vagy IV. III.

Az I. és IV. komplexum megmunkálása bármely esetben párhuzamosítható, kizáró okok nem jelentkeznek.

A fentiek alapján, amennyiben későbbi szerszámelférhetőségi probléma nem lesz, úgy felállítható a felületkomplexumok között egy, vagy több megmunkálási sorrend, melyekből később a legkedvezőbb kiválasztható.

Igy: (I. + IV.) II. III. vagy

II. (I. + III.) IV.

(+ párhuzamosan végezhető művelet).

Műveletsorrend-alapváltozatok kritikája

Elsőfokú térbeli műveletösszevonások lehetőségei és kizáró okai

Elsőfokú térbeli műveletösszevonás: A soros vagy párhuzamos, vagy soros-párhuzamos időbeni kiosztású műveletek eszközeinek kö-

zös munkadarab-, vagy szerszám-forgástengelyre történő csoportosítása. Ennek eredménye egy programszerszám.

Közös forgástengelyre csak azonos megmunkálási mód szerszámai vonhatók össze. Véglegesnek akkor tekinthető az összevonás, ha az egyes szerszámelemekhez rendelt technológiai paraméterek összeegyeztethetők.

Az elsőfokú térbeli műveletösszevonást befolyásoló tényezők:

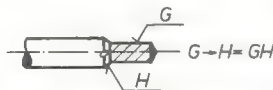
- terhelhetőség (hajtómű),
- szerszámok cserélhetősége,
- forgácsoló problémái.

I. Felületkomplexum: II. Felületkomplexum: A 4.a, és valamint a 4.b ábrán vázolt módon a



4. a, 4. b. ábrák: Elsőfokú térbeli műveletösszevonás I. és II. komplexumon belül

furó- és szüllesztőmegmunkálás szerszámai egy közös forgástengelyre vonhatók össze. Az összevonás csak a szerszámok cserélhetőségének szempontjából kedvezőtlen, mivel egyik meghibásodása maga után vonja a másik szerszám cseréjét abban az esetben is, ha az még nem indokolt. Kedvező viszont a nagymértékű időmegtakarítás, mely a programszerszám alkalmazásából adódik. Hasonlóképpen elvégezhető egy műveletösszevonás a III. felületkomplexumon belül is (5. ábra).



5. ábra: Elsőfokú térbeli műveletösszevonás III. komplexumon belül

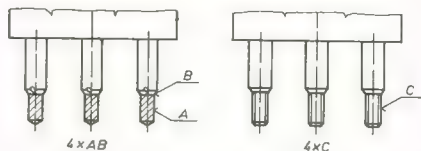
Másodfokú térbeli műveletösszevonások lehetőségei és kizáró okai

Másodfokú térbeli műveletösszevonás: A párhuzamos, vagy soros-párhuzamos időbeni kiosztású műveletek műveleti eszközeinek egyetlen közös előtolási irányban mozgatott közös orsólőtét-egységre történő összevonása.

A másodfokú térbeli műveletösszevonást befolyásoló tényezők:

- terhelhetőség (hajtómű),
- szerszámok helyigénye,
- forgácsoló helyigénye, problémái.

Másodfokú térbeli műveletösszevonás végezhető az I. felületkomplexumon belül. A műveletösszevonást a 6. ábra mutatja. A párhuzamosan végzett furó, menetfuró műveletek szerszámai egy-egy többsörös előtét egységre



6. ábra: Másodfokú térbeli műveletösszevonás I. felületkomplexumon belül

vonhatók össze. Az összevonást mind a technológia, mind a szerszámférhetőség lehetővé teszi. További műveletösszevonások nem lehetségesek.

Harmadfokú térbeli műveletösszevonások lehetőségei és kizáró okai

Harmadfokú térbeli műveletösszevonás: Az elsőfokon összevont szerszámok és a másodfokon összevont előtét egységek elrendezése egy megmunkálási helyen.

Egy megmunkálási helyen (állomáson) egy, vagy több munkadarab azonos, vagy különböző helyzetben megmunkálható.

Az összevonás eredménye a célgépstruktúravázlat.

Az időbeni műveletsorrend egyik lehetséges esete az alábbi volt: II. (I. + III.) IV. Behelyettesítve a felületkomplexumok betűjeleit, figyelembevéve a másod- és elsőfokú műveletösszevonások eredményeit:

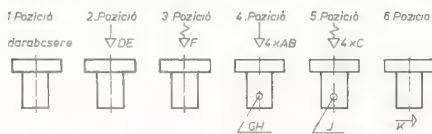
$$DE \cdot F \cdot (4 \times AB \cdot 4 \times C) + (GH \cdot J) \cdot K$$

végleges műveletsorrendet kapjuk eredményül. A párhuzamos megmunkálásnál műveletenkénti párhuzamosítás végezhető, így a végképlet alapján megállapítható, hogy a munkadarab megmunkálásához a darabcsereével együtt 6 pozíció szükséges. A pozíciószám ismeretében elkészíthető a célgép struktúravázlata. A struktúravázlat (7. ábra) az egyes pozíciókhoz hozzárendeli a megfelelő műveleteket. A vázlat helyes kialakítása a tervezés gazdaságossága szempontjából nagyon lényeges tényező, mivel a pozíciómegtakarítás általában egyszerűsítő, költségsökkenítő hatású. A további legfontosabb teendő az egyes

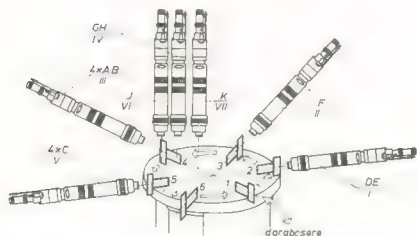
pozíciók egymáshoz való kapcsolása, ami körasztal, vagy egyenesvonalu léptetés segítségével oldható meg.

Negyedfokú térbeli műveletösszevonások és kizáró okai

Negyedfokú térbeli műveletösszevonás: A harmadfokú összevonás eredményeként nyert megmunkálási állomások összekapcsolása. Eredménye a célgép diszpozíciós rajza (gépösszeállítás). A negyedfokú térbeli műveletösszevonáshoz, azaz az egyes megmunkálási állomások összekapcsolásához körasztal alkalmazható. A célgép diszpozíciós összeállítását a 8. ábra ismerteti.



7. ábra: Strukturavázlat



8. ábra: Gépösszeállítás

A körasztal nyíljal jelölt forgásértelmen végez osztómozgást. Minden egyes osztómozgás egyben egy munkadarab elkészülését is jelenti, melynek a nyersdarabbal történő cseréje az 1 pozícióban kézzel vagy gépi adagolással megoldható. Az osztómozgás során a pozícióknak megfelelő műveletekkel a munkadarab készremunkálása szakaszosan történik.

A diszpozíciós rajz általában a változatok tulmenően tartalmazza az egységek felerősítésének módjait is. A megmunkálóegységek kiválasztása a számított technológiai paraméterek alapján biztosítható.

Technológiai paraméterek meghatározása

A technológiai paramétereket általában táblázatosan adjuk meg (9. ábra), melyben a jellemző adatokat számértékekkel jelöljük. A számítás eredménye az egységek megválasztásához szükséges adatok, valamint az ütemidő meghatározása:

v_{aj} = szerszámhoz, geometriához ajánlott forgácsolási sebesség

e_{aj} = szerszámhoz, anyagminőséghez ajánlott előtoláshozamérték

n_{sz} = ajánlott forgácsolási sebességből számított fordulatszámérték

f = felvett fogásmélység értéke

n_t = tényleges fordulatszámérték; meghatározásánál szempont az n_{sz} lehető legjobb közelítése, valamint programszerszámoknál az összevont szerszámok optimális közös fordulatanak felvétele

v_t = tényleges fordulatszámából számított tényleges vágósebesség, mely a szerszámtartam szempontjából jelentős érték

F_f = főforgácsolóerő (programszerszámoknál a műveletenkénti értékek összege a kellő biztonság érdekében)

F_e = előtolóerőigény (programszerszámoknál, amennyiben az egyes műveletek végzése együtt is előfordul, összeget kell képezni)

M_f = a főforgácsolóerőből a geometria ismeretében számított hajtónyomaték-igény

T_g = technológiai paraméterekből számított gépi fűdő.

Pozíció	Felület	v_{aj}	e_{aj}	n_{sz}	f	n_t	v_t	F_f	F_e	M_f	T_g	Megjegyz.
		mm	mm	ford	mm	ford	mm	kp	kp	cmkp	min	
2	D	18,5	0,15	830		700	16,2	160	144	22	0,5	
	E	14,2	0,15	630				120	86	15	0,07	

9. ábra: Technológiai paraméterek táblázata

Megmunkálóegységek megválasztása

A megmunkálóegységek megválasztása az alábbi paraméterek alapján történik:

$$n_4 = \text{tényleges fordulatszámérték}$$

F = előtoló erőigény

$$M_s = \text{hajtónyomatékigény}$$

s = lökethossz.

A megmunkálóegységek a megmunkálási mód-
nak megfelelő típusból, a fenti adatok alap-
ján szakkatalógusokból egyszerűen megvá-
laszthatók.

Hálózatra történő kapcsolás

Az ábrán látható elzárószelep kulcsos kialakítású, a kulcs behelyezésével és elfordításával, valamint a START nyomógomb működ-tetésével a levegőellátást vezérlő szelepet működtetett állapotba hozzuk. A szelep működtetett állapotban a 2/2 utzszelep vezérlésével a gépet hálózatra kapcsolja.

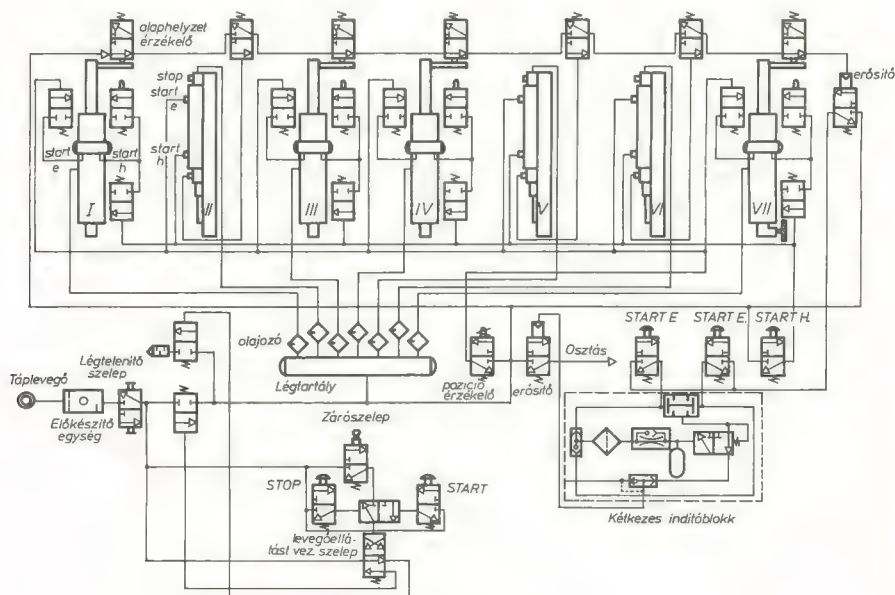
Hálózatról történő lekapcsolás

Célgép vezérlőberendezésének tervezése

A 10. ábrán mutatjuk be a GARDNER-DENVER, valamint FESTO elemek felhasználásával megtervezett vezérlőberendezést.

A 10. ábrán választó vezérlőberendezés a rendszer alaphelyzetét ábrázolja. A táplevegő a légtelenítőszelep működtetése esetén a levegőelőkészítő egységen keresztül áramolva eljut a 2/2 típusú utatszelephöz, valamint a hálózatra kapcsoló vezérléshez.

Műszaki hiba, balesetveszély esetén a STOP nyomógomb működtetésével lehet a gépet a hálózatról lekapcsolni. A levegőellátást vezérlő szelep ekkor elenged és a megfelelő 2/2 utszelep vezérlésével a munkagép hálózati rendszerét a légtérre köti, a berendezés az energiaellátás hiányában azonnal leáll. Az energiaellátás a műszaki hiba, vagy balesetveszély elhárítása után a START nyomógomb működtetésével biztosítható.



10. ábra: Vezérlés

Célgép indítása

A megmunkálás indítása a START E nyomógombok egyidejű működtetésével valósítható meg. A kétkezes indítás alkalmazása munkavédelmi szempontból indokolt és biztosítja, hogy a gépkezelő az indítás során kikerüljön a gép munkateréből. Az egyidejű működtetésre vonatkozó időmegkötöttség 0,2-0,5 s. Az indítás másik feltétele, hogy a megmunkálást végző egységek alaphelyzetben legyenek és működtessék hátsó helyzetkapcsolókat. A START E nyomógombok táplavegőellátása egy erősítőfokozaton keresztül csak az egységek alaphelyzetében biztosítható.

A megmunkálási ciklus lefutása

A START E nyomógombok kimenőjele egy erősítő közbeiktatásával vezérli a körszta! osztómozgásának indítását. Az osztómozgás megtörténtét a pozícióérzékelő működtetése jelzi, mely ekkor indítja a megmunkálóegységek fő- és mellékmozgását. A pozícióérzékelő folytonos kimenőjele önvezérléssel rövid időn belül (a speciális kialakításból adódik) megszűnik. A megmunkálóegységek a beállított lökethossz elérése után működtetik saját véghelyzetkapcsolókat, amelyek az egységek hátsó véghelyzet felé irányuló mozgását indítják. A rendszer alaphelyzetben, újraindításig állva marad.

A Bolgár Tudományos Akadémia koordináló szerepe a szocialista országok alapkutásainál

A Bolgár Tudományos Akadémia 1976/77-re vette át először a szocialista országok sokoldalú együttműködésének keretén belül az elapkutásokkal foglalkozó kutási központok koordinátorának szerepét. Fő feladatait az alábbiakban látja:

- a sokoldalú együttműködés szerkezetének további tökéletesítése
- a szakbizottságok tapasztalatainak általánosítása
- a közös kutási eredmények gyakorlati alkalmazásának gyors megvalósítása.

Ezen a módon járul hozzá a Bolgár Akadémia a tudományos kutási potenciál egyesítési folyamatának továbbfejlesztéséhez, a szocialista országok gazdasági és tudományos integrációjának magasabb szintjéhez.

(Feingerätechnik, 25.k. 7. sz. 1976. jul.)

Alaphelyzet biztosítása külső vezérléssel

Az alaphelyzet külső vezérléssel a START H nyomógomb működtetésével is biztosítható. Használata általában gépbeállításakor, műszaki hiba, balesetveszély esetén indokolt.

Munkadarabcsere

Az elkészült munkadarab eltávolítása és a nyerstermek behelyezése kézzel, a megmunkálási ciklus alatt történik meg. Természetesen ez a megoldás feltételezi, hogy a darabcsere a ciklus lefutási ideje alatt megvalósítható, ellenkező esetben a darabidő a csere jelentős mértékben megnöveli.

Egységek levegőellátása

Az egységek levegőellátása olajozó közbeiktatásával történik.

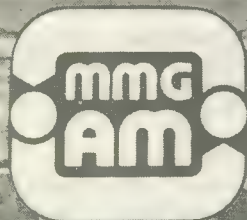
Összefoglalás

Az ismertetett eljárás következetes alkalmazásával bármilyen bonyolult célberendezés szisztematikus tervezéssel felépíthető. A gyártmányelemzéssel, a technológia analízisével a munkadarab minőségi előírásait teljes mértékben kielégítő gyártmány készíthető. Biztosítható a legegyszerűbb struktúra, a legkevesebb elemfelhasználás, mely tekintettel az egységek viszonylag magas árára, jelentős tényező a gazdaságosságot meghatározó paraméterek alakulásában.

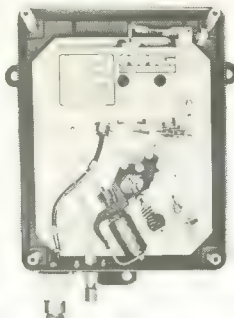
Beszédleplező berendezés védi a telefonbeszélgetéseket

Már léteznek hatásos módszerek a bizalmas telefonbeszélgetések lehallgatásának megakadályozására. A Siemens olyan berendezést fejlesztett ki, amely a közvetlen lehallgatást lehetetlenné teszi, mert a lehallgató csak hangzavart észlel. A rendszer működési elve: a beszéd-sávot (275...3025 Hz) 5 sávra osztja, az egyes sávokat előre meghatározott kombinációk szerint (összesen 10^8 lehetősége van) időben összekeverve viszi át, a vevő-oldalon ugyanazt a kombinációt beállítva az eredeti 20...80 msec-el késleltetett sávokat a helyére rakja. A beszélgetés előtt egy hangfrekvenciás jel átvitele biztosítja az adó- és a vevőszinkron futását. Mind álló, mind mozgó telefonállomásokhoz csatlakoztathatók.

(Funkschau, 48.k. 5.sz. 1976. febr.)



AUTOMATIKA MŰVEK

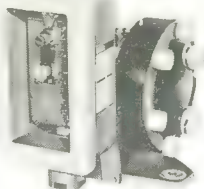


MINITRAN VILLAMOS NYOMÁSTÁVADÓ CSALÁD

A villamos nyomástávadók folyadékok, gázok, gázok nyomásának mérésére, illetve a nyomással arányos kimenőjel távadásra alkalmasak. Érzékelőjük csőmembrán vagy Bourdon ...

Műszaki adatok:	
Kimenőjel: kétfeszítékesnél;	4-20 mA egyenáram
hőmérsékletnél;	0-5 vagy
négyszéltékesnél;	0-20 mA egyenáram

Mérési tartomány:	
csőmembrán esetén:	0-0,4 ... 0-6 kp/cm^2
Bourdon cső esetén:	0-8 ... 0-250 kp/cm^2
Pontosság:	0,6
Környezeti hőmérséklet:	-50 ... +70 °C
Védettségi fokozat:	IP 54



Δp-TRAN VILLAMOS NYOMÁSKÜLÖNBÉSG TÁVADÓ CSALÁD

A kétfeszítékes villamos nyomáskülönbség távadók különbségi statikus nyomások mérése mellett alkalmasak nyomáskülönbség mérésre és a bemenőjellel arányos 4 - 20 mA kimenő egyenáramjeli távadásra. Érzékelője szilfonmembrán.

Műszaki adatok:	
Mérési tartomány:	0-160 ... 0-10.000 mm v.o.
Statikus nyomás max. értéke:	400 kp/cm^2
Pontosság:	$\pm 0,6 \%$
Mérendő közeg hőmérséklet tartománya:	-50 ... +80 °C
Védettségi fokozat:	IP 54



VILLAMOS HŐMÉRŐ ÉKLET TÁVADÓ CSALÁD

A kétfeszítékes hőmérő éklet mV távfűzők rendelése a ... hőmérő ékletek mérése és a hőmérő éklettel arányos 4 - 20 mA kimenőjel távadása ellenőrzés, illetve hő ... ékletekkel ... Alkalmas mV nagyságrendű egyen ... jelek távadására is.

Műszaki adatok:	
Mérési tartomány:	-200 ... +1600 °C a beépített érzékelő típusától függően.
Pontosság:	$\pm 0,25 \%$
Környezeti hőmérséklet:	-50 ... +60 °C
Védettségi fokozat:	IP 54

A MESUCORA '76 A MŰSZER- ÉS VEGYÉSZMÉRNÖK SZEMÉVEL

A közlemény szakmai áttekintést ad a MESUCORA '76 (Párizs) nemzetközi kiállításon és kongresszuson bemutatott újításokról az ipari és analitikai mérés technika, valamint a folyamatszabályozás témakörében. Kiemelt az irányítástechnikai szakterület műszaki-fejlesztési kérdéseiben mutatkozó nemzetközi fejlődési irányzatokat és tendenciákat.

ETO: 53.08; 543.08; 681.5

Mi a MESUCORA?

A műszer-automatika-analitikai szakterület legrangosabb és legismertebb rendezvényei Európában az INTERKAMA (Düsseldorf), az ACHEMA (Frankfurt/Main), az IEA-ELECTREX (Birmingham) és a MESUCORA (Párizs). E szakmai kiállítások és kongresszusok megrendezésére 3-évenként kerül sor. A mérés technika és automatika szakterületen tevékenykedő francia vállalatok összefogó szervezete, a MESUCORA 1976-ban a VI. nemzetközi kiállítását rendezte meg, amelyvel párhuzamosan tudományos-műszaki kongresszus lebonyolítására is sor került.

MESUCORA nemzetközi szakkiállítás

A legutóbbi, 1976-évi MESUCORA-kiállításon a statisztikai adatok alapján 48 000 látogatót fogadtak, amiből több mint 5000 fő külföldi volt, 25 országot képviselve. Az előzetes felmérések alapján a VI. MESUCORA-n (1976) 80 000 látogatót vártak, s a kiállítást tekintve külföldiek számát 8-9000 főre becsülik. A VI. MESUCORA-n 23 ország 940 cége állított ki, 42 000 m² hasznos kiállítási területen. (A MESUCORA hivatalos katalógusában 551 cég adatai álltak a látogatók rendelkezésére.) A cégek közül 370 francia (40%) volt, míg a legjelentősebb külföldi kiállító országok a következők voltak: USA 190 cég, NSZK 125 cég, Nagy-Britannia 101 cég, Svájc 35 cég stb. A külföldi cégek az összes kiállítási

si terület 55%-át vették igénybe. Feltűnő volt, hogy sok nemzetközileg ismert cég (IBM, Hartmann-Braun, Bailey, Honeywell stb.) francia vállalatával képviseltette magát.

Strukturáját tekintve az idei MESUCORA hármas jelleget mutatott: a műszer-automatika-analitikai szakterület mellett az erőáramu készülék- és berendezésgyártó ágazat, továbbá az elektronikus alkatelmek témakör is megfelelő súlytal szerepelt.

MESUCORA nemzetközi szakkongresszus

A kiállítással egyidőben került megrendezésre a 3-napos kongresszus, amelyen a kiadott névsor alapján 346 fő regisztrált résztvevő vett részt, 11 országból. A kongresszust alapvetően a francia részvétel jellemezte.

A MESUCORA-kongresszuson idén újítást vezettek be: az első napon 4 plenáris, átfogó előadást tartottak neves francia szakemberek, míg az ezt követő két napon kerekasztal-megbeszélés jelleggel, - de gyakorlatilag szakmai szekció formájában - négy kiemelt témakört dolgoztak fel:

- áramló közegek (alapvetően folyadékok) mennyiségmérése,
- az ipari folyamatirányító készülékek fejlesztési eredményei,
- környezetvédelem (víz, levegő, zaj),
- fizikai (mechanikai) paraméterek mérésének felhasználása ellenőrzési és irányítási célokra.

A kerekasztal-megbeszéléseken ismert cégek (Bailey, Fischer-Porter, Hewlett-Packard, Telemechanique, Honeywell, Foxboro, Rosemount, Schlumberger, DISA, Polymetron, Philips, továbbá több francia cég) képviselői adtak elő, bemutatva vállalatuk legújabb fejlesztési eredményeit (rendszerint műszert, készüléket, rendszert). Egy-egy szekcióban

8-11 előadásra és az azokat követő szakmai vitákra került sor.

A legnagyobb érdeklődés az irányítástechnikai készülékek és rendszerek témakör iránt nyilvánult meg. Alig maradt el ettől az áramlasmérés, bizonyítva, hogy e kérdésre ma jelentős figyelem irányul.

A következőkben - a teljesség igénye nélkül - áttekintést nyújtunk a MESUCORA-kiállítás és -kongresszus szakmai érdekességeiről és újdonságairól, az irányítástechnikával foglalkozó műszermérnök és a mérés-technika műszeres analitika területét művelő vegyész-mérnök szemszögéből. Ez egyúttal meghatározza az érdeklődési területünket és az exponált témák jellegét is.

Az ipari mérés-technika és az irányítástechnika újdonságai

Érzékelők és távadók

Feltűnő, különösebb újdonsággal nem lehetett találkozni, legfeljebb a kínálat állandó növekedését lehet megemlíteni.

Az érzékelőknél a fejlesztés az üzemmódo-kivitel, a szélsőségesebb üzemi és mérési paraméterek teljesítése és a további miniatürizálás felé halad. Ez utóbbira jó példát jelentenek az amerikai Entran Devices Inc.-cég miniatűr piezorezisztív nyomásérzékelői, amelyek mind statikus, mind dinamikus mérések végrehajtására alkalmasak. A félvezető érzékelők alkalmazása (nyomás- és áramlasmérésben) tovább terjed, azonban korántsem a kezdeti nagy lendülettel, elsősorban hőmérsékletfüggési és stabilitási okok miatt. A félvezető nyomásérzékelők mérő, kompenzáló és jelfeldolgozó áramkörei nagyintegrált-ságú mikroáramköröket tartalmaznak, így kis kártyaméretekben a távadóban elhelyezhetők. A vilamos távadók döntő többsége kétvezetékes és szabványos áramjel-kimenettel rendelkezik, azonban terjed a frekvencia-kimenet is, egyrészt a jelprocesszorok alkalmazása révén, másrészt a zavarmentes jelátvitel biztosítása érdekében.

A mérő paraméterek spektrumában a fizikai jellemzők mérése (és szabályozása) mellett egyre elterjedtebbé és fontosabbá válnak a fiziko-kémiai (anyagösszetételi) tulajdonságok.

Mikroelektronika és digitalizálás

Az érzékelők és távadók áramköri megoldásainál a félvezető és mikroelektronikai elemek számottevő alkalmazása mellett a másik

momentum a digitalizálás. Az érzékelőket és távadókat gyártó cégek érdeklődése eltoltódott az elektronika és a digitalizálás felé. A mikroprocesszorok megjelenésével egy sor jelfeldolgozási funkció (karaktérisztika-korrekciók, lineárizálás, zavarjelszűrés, jelátalakítás, adattömbírtés és kondicionálás stb.) decentralizálhatóvá vált, s ezzel a lehetőséggel ma már élnek is a gyártócégek. A távadóknál alkalmazott és a jelfeldolgozó végző logikák műszaki nomenklaturájára külön elnevezés is született: a jelprocesszor fogalma.

A közegáramlasmérés jelentősége

A MESUCORA-kiállítás és -kongresszus anyaga egyaránt megerősítette azt a nemzetközileg jól megfigyelhető tény, hogy az áramló közegek mennyiségmérésének jelentősége nagymértékben megnőtt az utóbbi években. A folyadékok és gázok áramlasmérésénél egyre több új módszer kerül felhasználásra. Az ultrahangos és lézersugaras áramlasmérés ma már szinte nem is számít újdonságnak, figyelemre méltó viszont e módszerek egyre érettebb ipari alkalmazása. A Fischer et Porter cég képviselője előadásában részletesen taglalta az örvényhagyó áramlasmérőket (VORTEX SHEDDING METER) fejlesztése és gyártása terén elért eredményeiket. Ritkaságnak számító áramlasmérő fejlesztéséről adott számot a francia Cie BERTIN cég előadója: a Coriolis áramlasmérőről, melyben a Coriolis-gyorsulásból támadó erőhatást használik fel tömegáramlás-mérésre. A francia petroleum-ipari megbízásból végzett kísérleti munka ugyan még nem zárult ipari gyártmánnyal, azonban a kutatási eredmények figyelemre méltóak, mert egy- és kétfázisú ideális és nem-newtoni folyadékok tömegáramlás-mérésére egyaránt alkalmas lineáris és 1... 3% pontosságu ipari áramlasmérő megalkotására biztosít a módszer lehetőséget. A Société BEN cég vezérigazgatója speciális mágnes-szondás áramlasmérőt mutatott be, amely több (rendszerint 3) elektromágneses gerjesztésű szondával mért érték matematikai átlagát vagy vektori összegét szolgáltatja. A rendszer villamosan vezetett folyadékok áramlási sebességmérésére alkalmas a 0... 25 m/s mérési tartományban, 1000 bar közegnyomásig. Jól jellemző hasonlattal ez a mérőrendszer egy elektromágneses Pitot-csőnek tekinthető, s többféle méretben készül. A MESUCORA kongresszuson hallani lehetett még mérőperemet tartalmazó hidraulikus Wheatstone-hidról és az ezt felhasználó

FLOTRON áramlásmérőről, valamint az ipari áramlásmérés néhány karakterisztikus és speciális felhasználási területéről (gázipari mennyiség- és hőmennyiségmérés, alacsony hőmérsékletű folyadékok /kryogének/ mérése).

A fenti előadások inkább újdonságokat nyújtottak, a MESUCORA kiállítási része azonban az áramlásmérők területén főként a már ismertebb új megoldásokat mutatta be: pl. turbinás áramlásmérőket (a Kent Instruments cég 5 alternatív típusa és a MECI francia cég "Débitmetre" távadója), indukciós áramlásmérőket (Fischer et Porter cég 10 D 1440 típusa, és a Schlumberger DEBIMAG II. készülékcsaládja), a BEN-cég (Marseille) különböző elektromágneses áramlásmérőit (SL 65 és S 65 típusok) és őrvényhagyó áramlásmérőit (Fischer et Porter cég 10 SG/SL3000 VORTEX típusa) lehetett látni a cégek kiállítási területén, valamint hirdetési és műszaki prospektusanyagaiban.

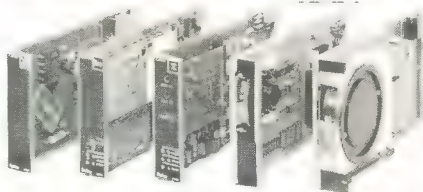
Irányítástechnikai készülékek és rendszerek

A folyamatszabályozás hagyományos eszközei korszerű kivitelben

A hagyományos villamos folyamatszabályozás és folyamatműszerezés területén újdonságnak számító megoldásokkal tulajdonképpen nem találkozunk. A választék és a kínálat rendkívül nagy, a berendezések azonban elsősorban csak korszerűbb és szebb kivitelben nyújtanak többet és nem a funkciókban, vagy a rendszertechnikai megoldásokban.

Az építőköcska-elv szerint felépített rendszerek gazdag variációs lehetőségeit és flexibilitását a moduláris felépítésű egységek biztosítják, amelyek szinte kártyaméretig lebontottak. A hordozó változatlanul a 19"-os Europecard kártyaméret. Az egyes cégek megoldásai mind rendszertechnikailag, mind pedig készüléktechnikailag nagy hasonlóságot mutatnak egymáshoz. Gyakran csak a szín vagy a dizájtés ad eltérést. A nemzetközi színvonalat képviselő néhány műszergyártó cég irányítástechnikai rendszerei - amelyek műszaki és esztétikai szempontból is figyelemreméltóak - a következők: Foxboro-cég SPEC 200; Schlumberger-cég VISIMAT; Bailey-cég 9020-rendszer; MECI-cég OPTONIX; Kent-cég Flexel (és K 70 és K 90 számítógépes adatgyűjtő és folyamatirányító rendszer) stb. Az 1. ábrán példaként a Bailey-France cég 9020 rendszerének néhány moduleméről mutatunk fotót.

Az irányítástechnikában az elektronika és a pneumatika aránytoldása tovább tart az elektronika javára. Ezt a cégek úgy próbálják ellensúlyozni, hogy a pneumatikus rendszereket korszerűsítették, rendszertechnikai és



1. ábra: A Bailey-France cég 9020-jelzésű korszerűt analóg folyamattírányító rendszerének néhány moduleme

készüléktechnikai felépítésben, valamint funkciókban és szolgáltatásokban a pneumatikus berendezések nagymértékben hasonlítottak a villamos megoldásokhoz. Külsőre gyakran alig lehet a villamos és pneumatikus irányítástechnikai készülékeket egymástól megkülönböztetni. A legtöbb nagy cég villamos rendszer mellett kifejlesztette és propagálta saját pneumatikus rendszerét is. Például a fenti cégek megfelelő pneumatikus rendszereit: Schlumberger-cég VISITEST; MECI-cég Flutronic; Kent-cég Flexair és P 3000 rendszer stb. A pneumatika visszaszorulása ellenére jelentőségéből nem vesztett, mert több olyan eset van, amikor előnye vitathatatlan. Pneumatika - a fluid technikát is beleértve - nem volt tapasztalható újdonság. A közeljövőben sem várható új eredmények, kivéve a gyártástechnológiai megoldások további korszerűsödését.

Az analóg és a digitális funkciók közeledése

Az irányítástechnikai készülékeknél és rendszereknél egyre inkább elmosódnak a határok az analóg és a digitális megoldások között. Mindkét technikát ügyesen kombinálják a gyártó cégek az előnyök kihasználása céljából. Szemléltetésül két rendszerre hivatkozunk. Az egyik a Rosemount-cég hazánkban már jól ismert, propagált és bemutatott DIOGENES folyamatirányító gépe, amely a MESUCORA-n mind a kiállítási, mind pedig az előadási anyagban karakterisztikus megvilágítást kapott.

Másik példaként a Foxboro-cég törekvéseit hozzuk fel. A Fox 2-30 irányítási rendszer batch-processing feladatok megoldására szolgál (pl. fermentációs üzem irányítása). Ez a

rendszer tulajdonképpen DDC-ként üzemel, PDP 11 géphez csatlakozva, azonban természetesen átkapcsolható automatikus analóg és kézi üzemmódra is. Rugalmas kompatibilitás van a cég SPEC 200 analóg folyamatirányító készülékeivel és rendszerével. A real-time perifériák és az analóg egységek csatlakozásánál figyelemre méltó az INTERSPEC rendszer koncepciója.

Előtérben a mikroprocesszor!

Napjainkban a legmeghatározóbb hatást az irányítástechnikai berendezésekre mind rendszertechnikai, mind pedig készüléktechnikai szempontból a mikroprocesszorok jelentik. A mikroelektronikai technológia rohamos fejlődése, a bite számított árak meredek csökkenése a mikroprocesszorok, a programozható logikák és a nagyintegráltságú (LSI) negyedik generációs további mikroelektronikai alkatrészek (pl. a hibridelemek, az ún. "makrokomponensek") növekvő elterjedését teszik lehetővé.

A folyamatszabályozás kezdeti korszakát a helyi telepítésű és autonóm működésű megoldások jellemezték. Ezt követték a központi irányítótérrel szervezésű analóg villamos és pneumatikus irányítási rendszerek. A rendszer és a funkciók centralizálása a számítógép megjelenésével tovább fokozódott, s az irányítási struktúra és hierarchia jónéhány változata alakult ki. A dialektikus fejlődési spirál azonban az irányítástechnikában is érvényesül, s ma ismét eljutottunk - de jóval magasabb szinten - a decentralizált, intelligens, helyi irányítástechnikai készülékekig és megoldásokig. Mindezt a mikroprocesszorok alkalmazása biztosítja.

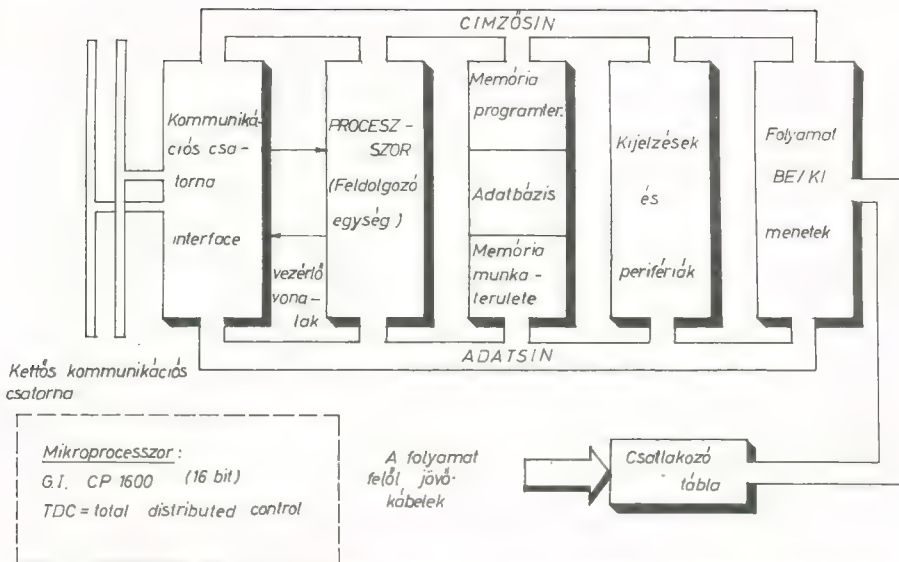
A MESUCORA-n és a birminghami IEA-ELECTREX kiállításon bemutatott vagy ismertett mikroprocesszoros irányítástechnikai készülékek és rendszerek közül a legkiforrotabb gyártmánycsaládot - első sorban rendszer oldalról - a Honeywell mutatta be. A MESUCORA-kongresszuson érdekes előadásban ismertették TDC 2000 típusú (Total Distributed Control) irányítástechnikai rendszerüket, amelyben G.I. CP 1600 jelzésű 16 bites mikroprocesszort alkalmaznak (lásd a 2. ábrát). A rendszer decentralizált funkciója és mikroprogramos struktúrája, továbbá jellemzője a számítógép-kompatibilitás és a korszerű architektúra. Egy mikroprocesszoros blokk 28 algoritmust valósít meg. Ipari

irányítástechnikai tapasztalatok alapján a TDC 2000 rendszer már 10 analóg szabályozási hurok esetén gazdaságosan alkalmazható, mert alig 10 %-os többletköltség jelentkezik csak a hagyományos megoldáshoz képest. A mikroprocesszor felhasználása tehát nemcsak műszaki, hanem gazdasági előnyöket is biztosít, hiszen a szakirodalomból közismert, hogy DDC-nél a számítógépes rendszer költségei csak mintegy 40...50 szabályozási körnél csökkennek a hagyományos analóg folyamatműszerezés költségei alá.

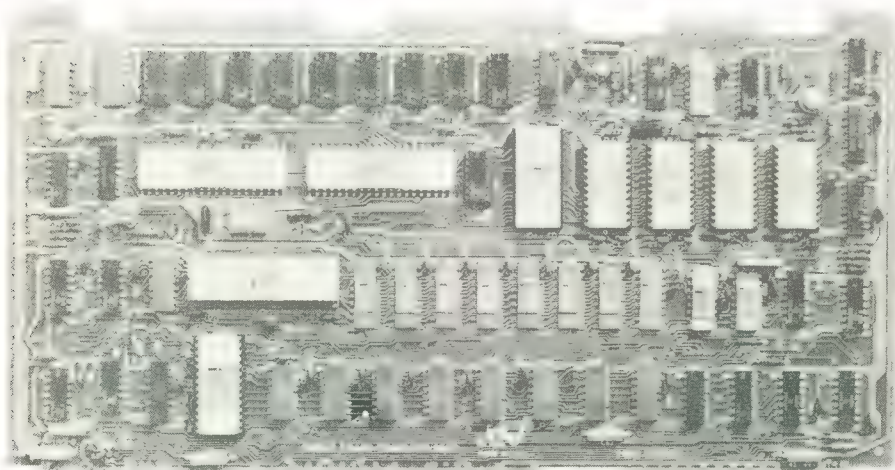
Néhány mikroprocesszoros és programozható logikájú irányítástechnikai egység, készülék és rendszer

- SODETAG- F.A.I. francia cég: MAT-80 irányítástechnikai mikrogéprendszer, INTEL 8080 chipek, REPROM és RAM típusú memóriák felhasználásával. Cross-assembler rendszertechnikai csatlakozás a MITRA-15 kissettírógéphez.
- BELL and HOWELL (USA): RMS-500 "Standard" mikroszámítógépes folyamatműszerezési rendszer, PM 16 sorozatjelű folyamatirányítási célú mikroszámítógép egységek (PM 16 mikroszámítógép és PROM programtárolók).
- NEGRETTE and ZAMBRA (Nagy-Britannia): a cég korábbi műszergyártó profiljától eltérően előrukkolt az MPC 80 mikroprocesszoros szabályozóval, amelyet Birminghamban az IEA kiállításon mutattak be először, s Párizsban a MESUCORA-n táblával szemléltették. Egyszerű, ügyes, tömeggyártható berendezésnek minősíthető, amely iránt feltehetően nagy lesz az érdeklődés.
- INTEL Corporation (USA): újdonság az SBC 80/10 típusú kártyaméretű mikroszámítógép, Intel 8080 A típusjelű CPU-val, széles körű felhasználási lehetőséggel. (Fotó a 3. ábrán látható.)
- BURR-BROWN Research Corp. (USA): MICROMUX elnevezésű mikroprocesszoros adatgyűjtő és adatfeldolgozó rendszer.

A mikroprocesszorok és a programozható logikák elemkészlete elsősorban az INTEL, BURR-BROWN, MOTOROLA, MOSTEK (Fairchild) cégek gyártmányaiból kerül ki. Figyelemre méltó az opto-elektronikus elemek és makrokomponensek (szigetelőerősítők és leválasztók, zavarjel-elhárítás és robbanásvédelem céljából) elterjedésének érez-



2. ábra: A Honeywell-cég TDC 2000 mikroprocesszoros, decentralizált folyamatirányító rendszerének elvi felépítése



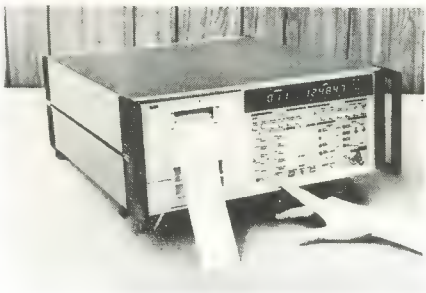
3. ábra: Az Intel Corp. legújabb, $6\frac{3}{4}'' \times 12''$ kártyaméretű mikroprocesszoros számítógépe (SBC 80/10)

hető kiterjedése irányítástechnikai rendszerekben és készülékekben (BURR-BROWN, Fischer et Porter, Bailey stb.). A mikroprocesszorok alkalmazása nemcsak szabályozástechnikai célokra szolgál, hanem többféle vezérléstechnikai feladat megoldására is. Néhány tipikus példa: batch-processing (nemfolytonos technológiai folyamatok sorrendi szabályozása) különböző keverési, mérlegelési, adagolási célfolyamatok vezérlésére, operatív adatgyűjtők és jelkondicionálók (MECI-cég), fizikai-kémiai nagyberendezések (gáz- és folyadék-kromatográfok, spektrofotométerek, orvosi diagnosztikai rendszerek stb.). E témakörrel azonban itt nem foglalkozunk.

A mikroprocesszoroknak és a programozható logikáknak az irányítástechnika legkülönbözőbb területein való alkalmazásai mellett feltétlenül szólni kell még arról a meglepően gazdag választékról is, amely a különféle intelligens és automatikus működésű mérőműszerekben volt tapasztalható. Itt most példaként csak a Burson-Marsteller International csoporthoz tartozó holland-nyugatnémet Fluke B.V. cég eredményeire utalunk, hogy rámutassunk e gyártási és fejlesztési témakör eredményes művelésének lehetőségére. Az említett cég több mikroprocesszor-vezérlésű mérőműszert mutatott be, pl. adatgyűjtőket – lásd a 4. fotót – (Logiktester, Modelle 3010 A, 6011 A és 2240 A) kis egyenfeszültségek, illetve hőmérséklet mérésére 60...1000 csatornával, amelyek egy része (10 csatorna, vagy 10...100 csatorna-csoport) programozható. A Logiktester Modell 3010 A gyorsprogramozást és tesztelési vizsgálatot tesz lehetővé. A mikroprocesszoros készülékeslád másik tagját képviselte a Synthesizer Modell 6011 A sokoldalú felhasználás jelgenerátor, amelynél taszaturával a frekvencia- és amplitúdótartomány rugalmasan programozható, s változtatható a moduláció (AM vagy FM) típusa is. A mikroprocesszorok növekvő elterjedése mellett azonban még egy érdekes és fontos momentumra kell rávilágítani. A programozható kalkulátorok alkalmazása kezd új lendületet venni, s perspektivikusnak ítéltető meg. Ennek a software/hardware költségárányok elemzése és a mikroprocesszoros rendszerek szabad programozásának és kapacitásának ma még (a REPROM-ok ellenére) kétségtelenül meglévő merevsége az alapvető oka.

A felhasználói programrendszerekben sokkal rugalmasabb és dinamikusabb megoldásokat

biztosít a taszaturás operátori beavatkozás, s így szélesebb körű, menetközben változó alkalmazásokra nyílik mód. (A MESUCORA-kongresszus mikroprocesszoros miniszámítógépes témájának vitájában hangzott el, hogy



4. ábra: Egy a sok korszerű miniatagyűjtő közül: a Fluke-cég mikroprocesszoros gyártmánya (Modell 2240 A)

multiprogramozásnál és magas szintű programozási nyelvek esetében a software/hardware költségárány 2:1 értékre becsülhető.) Érdekes, hogy a mikroprocesszor-kalkulátor versengés terén a MESUCORA-n tapasztaltakkal megegyező benyomást lehetett nyerni az NDK Technische Hochschule Karl-Marx-Stadt "Messinformationssysteme" nemzetközi tudományos ülésszak szakmai vitája során is, 1976. júniusában. Ez az egybeesés felhívja a figyelmet a témakör aktualitására és további alaposabb szakmai megvizsgálására.

Felhasználási területek szélesedése

A MESUCORA-n a fő mottó az anvag- és energiatakarékosság elősegítése volt a mérés és irányítástechnika felhasználásával. Az irányítástechnika és a folyamatműszerezés fejlődését és elterjedését jól szemléltetik a tipikus felhasználási területek is. A földgáz- és kőolajipar (szállítás, elosztás, feldolgozás) mellett a vegyipar különböző ágazatai emelhetők ki. A hőtechnikai és energiaipari alkalmazásokkal kell a sort folytatni, ahol a fő motívum – szintén – az energia- és anyagtakarékosság (pl. kazán-szabályozások, égővezérlések és automatikák stb.). A korábbihoz képest nagyobb érdeklődés nyilvánult meg az acélipari automatizálás iránt (pl. a Kent-cég eredményei a metallurgia különböző területein). A legtöbb cég irányítástechnikai rendszereinek propagálására installációinak részletes referencialistáját is

megadja (pl. gazdag és sokoldalú anyagot publikált a Bailey-France cég, amely ma már közel sem csak a hőtechnikai és energetikai ipar területén tevékenykedik). Szólni kell még a telemechanika területén tapasztalt intenzív fejlődésről is (vizgazdálkodás és szénhidrogénipar). A legtöbb cég e kérdést kiemelt feladatnak tekinti és külön rendszereit ennek megfelelően fejlesztte (pl. Kent-cég K 70 Dataflex rendszere). Hasonlóan rohamos fejlődés tapasztalható a nukleáris technika ipari alkalmazásaival járó speciális mérés- és irányítástechnikai feladatok és követelmények megoldása terén.

Végül, de nem utolsósorban hangsúlyozni szeretnénk azt, hogy manapság az irányítástechnikai készülékekkel és rendszerekkel szemben támasztott elvárások során két-ségtelenül a megbízhatóság áll az első helyen.

Fizikai-kémiai mérés technika és analízatorok

Környezetvédelem

A kongresszus egy külön ülészakán foglalkozott környezetvédelmi mérésekkel. Ismertetésre került a SURECO telefonhálózaton keresztül működő francia vízellenzőrzési rendszer és a SCHLUMBERGER levegő-szennyezettség-mérő műszercsaládjá.

A további előadások alapszinten foglalkoztak amperometriás (polarográfias), voltametriás (ionszelektív-elektrodos), fotometriás, infraabszorpciós és kémiai víz-szennyezettség-mérési módszerekkel, valamint a füstgáz zavarosságmérése alapján olajtüzelések szabályozásával. Az előadások gyártmány- és rendszerismertető színvonalúak voltak, szakmai újdonságot nem nyújtottak.

Összetételmérő-műszerek fejlődési irányzata

Az összetételmérő-műszerek területén megegyezően a szakirodalomból és prospektusanyagokból nyert információval - új mérési elvek alkalmazásával nem találkoztunk. A fejlődés az elektronikus elemek és kiszámitógép-mikroprocesszor rendszerek kiterjedt alkalmazásával jellemezhető. Három párhuzamos irányzat figyelhető meg:

1. Az egyszerű, kisműszerek területén (pH-mérők, konduktométerek, koloriméterek, polariméterek, higrométerek stb.) a digitális kijelzés alkalmazása, logaritmikus,

exponenciális átalakítók beépítése, lineárizálás, a pontosság, stabilitás növelése. Rendkívül sok, kis és nagy műszergyártó vállalat jelentkezik ezekkel a termékekkel, gyakorlatilag azonos specifikációkkal.

2. Sorozatvizsgálatok céljára szolgáló automata analízatorok fejlesztése, mikroprocesszoros vezérléssel és kiértékeléssel. Az ezen a területen már régebben ismert készülékrendszerek (Braun, Mecolab, Aminco, Techicon, Du Pont stb.) mellett egyre újabbak jelennek meg.

Ilyen például az Orion automata analízator rendszer, amely kizárólag ionszelektív elektrodokat alkalmaz érzékelőként. Sokoldalúságának jellemzésére néhány adat: Alkalmazási terület: víz, talaj, élelmiszer, gyógyszer, vészserum, vizelet, galvánfürdő.

Vizsgálható komponensek: NH_3 , NH_4^+ ,

Cl^- , Br^- , J^- , F^- , CN^- , NO^- , NO_2^- ,

PO_4^{3-} , CO_3^{2-} , CO_2 , Cl_2 , H_2S , SO_2 , K,

Na, Cd, Ca, Cu, Pb, Ag stb.

Óránként 60 minta vizsgálható, automatikus kalibrálással.

Digitális kijelzés, nyomtatás.

A mérési program modul-cserével változtatható.

3. A harmadik fejlődési irányt számítógéppel, illetve mikroprocesszorral egybeépített analitikai nagyműszerek létrehozása jellemzi. Ezek a megoldások ismeretek már régebben olyan műszereknél, amelyeknél a kiértékelés bonyolultsága vagy az igényelt mérési sebesség másképpen nem volt elérhető (automata emissziós spektrométerek, röntgen-fluoreszcenciás spektrométerek, tömegspektrométerek, Fourier-transzformációs spektrométerek). Jelenleg ezt a lehetőséget kiterjesztik olyan műszerekre is, amelyeket eddig kézi beállítással és működtetéssel, szokásos kiértékelési módszerekkel alkalmaztak. Ennek az irányzatnak néhány, a MESUCORA-n kiállított jellegzetes példája:

- Polarográf. Princeton Applied Research, Mod. 374, 16-bites mikroprocesszor beépítésével oldják meg a mérési folyamatok irányítását és az eredmények kiszámítását. Hét polarográfias módszerre programozott, a mérések előkészítő műveleteitől a kiértékelésig. A mérési paraméterek digitálisan adhatók be. A felvétel során az elektrodrendszer esetleges hibát észleli, a mé-

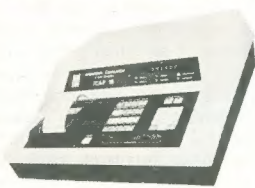
rést isméli, illetve a hibásnak ítélt adatot a további feldolgozásból kizárja. A mérési görbét digitális jelátvitel után tárolja, korrigálja az alapadatban felvett görbével, s koordináta-írón felvett görbék tárolt adatai alapján meghatározza a koncentrációértékeket. Mindezek még távolról sem merítik ki a műszerbe épített összes lehetőségeket és megoldásokat. Ilyen jelfeldolgozási minőség mellett a mérési lánc leggyengébb pontjává a mérőcella és elektródrendszer vált, ezért teljesen új konstrukciók megoldásokat alkalmaztak.

- **Gázkromatográf.** Hewlett-Packard 5830A, Varian Automata Gázkromatográf. Mindkét műszer közel azonos alapelveken épül fel, külön egységként alkalmazott mikroprocesszorral. Ez tárolja a működési paramétereket, szabályozza és vezérli a gázkromatográf működését, elvégzi a kiértékelést és az eredményt kirajzolja és kinyomtatja a kapott számítási utasítás szerint. Mindkét készülék fejlettségi szintje az előbb ismertetett polarográfálal azonosnak tűnik.

Az 5. ábrán a francia LTT (Lignes Télégraphiques et Téléphoniques) cég mikroprocesszoros digitális integrátora látható,

amely a gáz- és folyadékkromatográfiában széles körben felhasználható.

- **Atomabszorpciós spektrofotométer.** Perkin-Elmer 460. Ugyancsak mikroprocesszorral egybeépített készülék, az előbbi példákban



5. ábra: A francia LTT-cég ICAP 10 jelű digitális integrátor-kalkulátora (gáz- és folyadékkromatográfias célra) az első európai ilyen jellegű mikroprocesszoros készülék

felsorolt funkciókon kívül elvégzi a nemlineáris kalibráló görbéhez történő illesztést is.

Reméljük, hogy a MESUCORA-kiállításról és kongresszusról adott rövid, mozaikszerű beszámoló is érzékeltetni tudta azt a változatlanul tartó műszaki fejlődést, amely a méréstechnikát és az irányítástechnikát jellemzi - kiemelve a meghatározó irányzatokat.

FEJPEŰZ ÁRAMKÖRTERVEZŐ MÉRNÖKÖKÉRT

Bár egyes, 1976-os jelzések szerint az Egyesült Államokban mérnök-tultermelés következett be olyan rendkívül dinamikus fejlődő szakterületeken, mint pl. a félvezetőtechnika, nagy a hiány tapasztalt mérnökökben és programozókban. Ezért, ösztönzés-ként, egyes gyárak prémiumot kínálnak alkalmazottai, ha enyhítenek a munkaerőhiányon. Így, például a Fairchild Camera of Instrument Corp. dívatos ingeket és "A Fairchild várja Önt" feliratu kitző gombokat ad alkalmazottaiknak, továbbá digitális órákat, elektronikus játékokat ígér nekik, 50 \$ készpénzen felül, minden általuk hozott és felvett mérnök után. Érthető a vállalatnak ez a nagylelkűsége, mivel - egyik vezető tisztviselőjük szerint - mintegy 100 mérnökre lenne szükségük a nagy fellendülés következtében. Elsősorban olyanokra tartanak igényt, akik a bipoláris, MOS és lineáris tervezésben járatosak.

Egy másik cég, az American Microsystems Inc. (AMI) 35-40 olyan mérnököt keres, aki-

nek MOS-tervezésben és gyártásban van tapasztalata. Mivel aligha lehet az utcáról behívni valakit, alkalmazottaikat 150 \$-al jutalmazták, ha ilyen mérnököt szereznek a vállalatnak. Hasonlóképpen a General Automation Inc. is 100 \$-t ígér egy-egy számítógépes programozóért, aki tapasztalt az ipari automatizáció terén.

Másrészt, például a Digital Equipment Corp. (DEC) számára nem jelent nehézséget szakembert találni az adatkommunikációs be/kiviteli rendszerek, a számítógéppel segített tervezés, a mikroprogramozott logika tervezése és a memóriatesztelő berendezések tervezése terén. Sőt, nem kevés az olyan szakterület, ahol viszont tulkinálat van mérnökökből. Ilyen például az űrhajózási elektronika, ahol néhány éve még a félvezető gyártáshoz hasonlóan óriási volt a fellendülés és az igény szakemberekre. A kérdés az, hogy ez a mostani meredek felfutás a félvezető területen mikor fog tetőzni.

(Sz. Zs.)

Értesítjük kedves Vásárlóinkat, hogy

KÖZÜLETI fiókunk

új címe:

Budapest, 1091 Üllői ut 47-49.

Elektromos háztartási gépek,
híradástechnikai és elektroakusztikai készülékek,
szerelési anyagok, izzók, elemek,
ipari világítási áruk
teljes választékával állunk rendelkezésre.

Nyitva: szombat kivételével 8.30-tól 15 óráig

Várjuk kedves Vevőinket!



Értesítjük t. üzletfeleinket, hogy
1075, Budapest
Wesselényi u. 10.sz. alatti üzletünkben
forgalmazzuk a

SZOVJET GYÁRTMÁNYÚ
ELEKTRONIKUS ALKATRÉSZEK-et

és az alábbi szolgáltatásokkal állunk rendelkezésükre:

- import rendelések ügyintézése
- vevőszolgálat, katalógustár
- állandó árubemutató
- raktári kiszolgálás

Felvilágosítás: 224-612; 426-531; 225-624



Magyar Elektrotechnikai Alkatrészkereskedelmi Vállalat
1132. Budapest Visegrádi u. 47/a-b.

Telefon: 495-340

Telex: 22-5154